

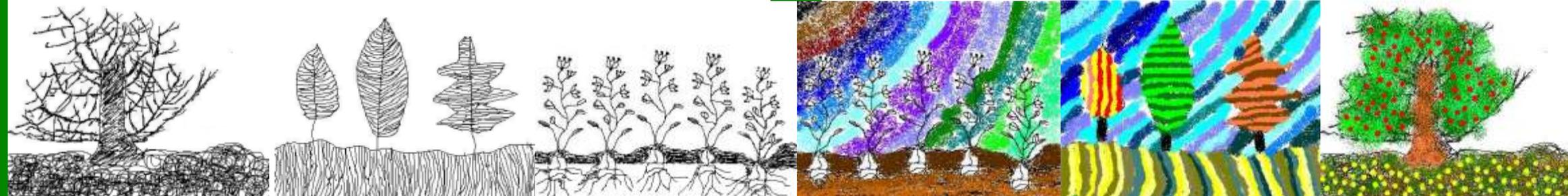
Aqui vai aparecer o Resumo do livro  
vai aparecer o Resumo do livro, máx. 200 palavras.

ambientes educativos emergentes

# ambientes educativos emergentes

António José Osório

Resumo biográfico a incluir aqui



Paulo Dias

Resumo biográfico a incluir aqui



UNIVERSIDADE DO MINHO  
CENTRO DE COMPETÊNCIA

Paulo Dias  
António José Osório

Paulo Dias  
António José Osório

CENTRO DE COMPETÊNCIA DA UNIVERSIDADE DO MINHO

ambientes  
educativos  
emergentes



Paulo Dias  
António José Osório

Centro de Competência da Universidade do Minho

FICHA TÉCNICA

***Título* Ambientes Educativos Emergentes**

***Organizadores*** Paulo Dias  
António José Osório

***Capa*** Luís Valente  
Imagens do Curso Online Pequenos Artistas  
[www.nonio.uminho.pt/cursos/paint](http://www.nonio.uminho.pt/cursos/paint)

***Editor*** Universidade do Minho  
Centro de Competência

***Composição, impressão  
e acabamentos*** Candeias Artes Gráficas  
[www.candeiasag.com](http://www.candeiasag.com)

***ISBN*** 978-972-98456-2-8

***Depósito Legal*** 277293/08

1000 exemplares

Maio, 2008

# Índice

<b>Introdução</b> .....	5
<b>Viajando com Robots na Aula de Matemática: uma visita ao mundo das funções</b> , Elsa Fernandes, Eduardo Fermé e Rui Oliveira .....	11
<b>RobôCarochinha: um estudo sobre robótica educativa no ensino básico</b> , Célia Rosa Ribeiro, Clara Coutinho e Manuel Filipe Costa.....	35
<b>Das Tecnologias com Fios ao <i>Wireless</i>: implicações no trabalho escolar individual e colaborativo em pares</b> , Adelina Moura e Ana Amélia Carvalho .....	57
<b>Mobile Learning – uso de dispositivos móveis como auxiliar na mediação pedagógica de cursos a distância</b> , Maria da Graça Moreira da Silva e Adriane Treitero Consolo .....	79
<b>Interfaces Colaborativas e Educação: o uso do blog como potencializador do processo de avaliação</b> , Rosa Meire Carvalho de Oliveira.....	101
<b>A Construção do Conhecimento Profissional dos Professores – o blog como ferramenta metodológica e estratégia formativa</b> , Carlos Silva e Luísa Alonso .....	119
<b>Pintura Digital On-line: cursos e recursos para crianças e adultos</b> , Luís Valente, António José Osório e Paulo Dias .....	143
<b>Avaliação Heurística de um Sítio Web Educativo: o caso do protótipo “Atelier da Imagem”</b> , José Alberto Lencastre e José Henrique Chaves .....	159
<b>Agentes Pedagógicos Animados em Ambientes Interactivos de Aprendizagem</b> , Joana Faria e Isabel Cabrita .....	177
<b>Autores</b> .....	199



# Introdução

**António José Osório e Paulo Dias**

Como consequência natural do desenvolvimento tecnológico, emergem constantemente novas modalidades de suporte ao processo de aprendizagem. Tecnologias emergentes como realidade aumentada, multimédia interactiva, robótica educativa, micro-geografia e conteúdos geo-referenciados ou computação móvel, entre outras, vêm proporcionando ambientes imersivos, caracterizados pela sua interactividade, facilitadores de cooperação, promotores de colaboração, proporcionando comunidades a que podemos pertencer e em que podemos participar, independentemente da hora e do local em que nos encontremos.

Estas tecnologias e a sua integração nas práticas educativas, nomeadamente nas dimensões sociais e colaborativas das comunidades de aprendizagem, constituem novos e interessantes desafios. A perspectiva da participação social na Web 2.0 conduziu à democratização da rede, promovendo a diminuição da distância social e a integração *online* através da acessibilidade tecnológica e o consequente aumento da fluência digital, favorecendo o desenvolvimento de uma rede não só de consumidores de informação mas, principalmente, de produtores das redes de conhecimento na Web. Este processo representa o desenvolvimento das iniciativas e actividades de expansão das fronteiras sociais e culturais da interacção, nomeadamente através da construção colectiva do espaço desterritorializado das novas comunidades de aprendizagem nos ambientes emergentes na Web.

É neste sentido que os ambientes emergentes poderão contribuir para a renovação conceptual da educação, favorecendo a integração dos domínios informais das práticas sociais e culturais na aprendizagem formal, através da aproximação da construção do conhecimento escolar aos espaços de produção e aplicação profissional. Nesta perspectiva, as

tecnologias de informação e comunicação constituem meios para a mediação cognitiva e social e para a renovação dos processos de construção das aprendizagens.

Com a intenção de disseminar investigação recente e de contribuir para o desenvolvimento do conhecimento na área, seleccionámos para a presente publicação um conjunto de nove textos apresentados na V Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação, *Challenges 2007*, organizada pelo Centro de Competência da Universidade do Minho. Escolhemos textos que receberam do painel de avaliação as classificações mais elevadas e que permitem uma diversidade de contribuições. Assim, apresentamos trabalhos preparados por equipas interdisciplinares e com vários níveis de experiência, desde os iniciados aos mais experientes. Os contextos em que se realizam as experiências ou os projectos vão da educação básica inicial ao ensino superior e situam-se em várias regiões de Portugal e do Brasil, mantendo todos o denominador comum da Língua Portuguesa!

Os textos que constituem esta publicação proporcionam, para cada uma das tecnologias ou ambiente emergente que tratam: uma caracterização dessa tecnologia ou ambiente; considerações sobre a sua estrutura de suporte e sobre as soluções de usabilidade e funcionalidade; uma explicitação do respectivo potencial educativo.

Iniciamos com dois textos na área da robótica. Embora a sua utilização em contexto educativo não constitua uma novidade, a diversidade e acessibilidade dos equipamentos disponíveis tem suscitado um maior interesse pelo seu estudo e pela realização de experiências visando a sua integração em processos de ensino-aprendizagem.

Fernandes, Fermé e Oliveira, da Universidade da Madeira, apresentam um projecto de utilização de robots para aprender Matemática com alunos do 8º ano, tendo por referencial teórico a Teoria da Aprendizagem Situada. Com uma abordagem metodológica de índole qualitativa e de natureza interpretativa, o trabalho realizado mostrou, por exemplo, como dar acesso à Matemática a certos alunos a quem teria sido negado com outro tipo de metodologia.

Ribeiro, Coutinho e Costa, da Universidade do Minho, descrevem um projecto que envolveu a construção e a programação de robots com alunos do 1º ciclo de uma escola de Braga, num contexto de dramatização da popular história da Carochinha, tendo em vista compreender como pode a robótica ser usada enquanto ferramenta educativa. Este estudo de caso ilustra como, com grande envolvimento dos alunos, podem ser trabalhadas competências ao nível da Matemática, da Língua Portuguesa e das Expressões Plástica, Dramática e Musical e como os projectos podem adquirir um carácter interdisciplinar, de outro modo difícil de conseguir.

A generalização massiva do uso dos equipamentos móveis constitui uma realidade incontornável com um impacto elevadíssimo e significativo na vida de cada pessoa, incluindo a sua aprendizagem. É este o tema do segundo par de textos que seleccionámos.

Moura e Carvalho, da Universidade do Minho, analisam as implicações que o uso de um computador fixo e de um computador portátil, ambos com ligação à Internet, podem ter na aprendizagem individual e colaborativa dos alunos e na sua atitude perante a escola. Através de um questionário aplicado a alunos do 11º ano de um Curso Técnico de Construção Civil da Escola Profissional de Braga, vemos como a maioria dos alunos referiu gostar mais do portátil, pelas possibilidades de mobilidade que permite, promovendo o desenvolvimento dos processos de flexibilização dos tempos e espaços das aprendizagens.

Silva e Consolo, da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, apresentam um estudo de caso sobre o uso de telemóveis, como agentes complementares à mediação pedagógica, num curso de extensão académica, com o objectivo de preparar profissionais para criar, mediar e orientar cursos a distância nas suas organizações. O estudo ilustra como os dispositivos móveis poderão ser utilizados para complementar as acções do professor ou formador, nas suas diversas funções.

Se os anos noventa do século passado registaram o desenvolvimento da Internet à escala global, no início do novo milénio, já falamos, utiliza-

mos e vivemos na nova Web 2.0. A análise das implicações desta nova Web na Educação ganha crescente relevância especialmente se pensarmos que as gerações mais jovens terão tendência para explorar as aplicações da Web x+1 enquanto os adultos, os pais e os professores ainda se encontram na fase de entender, definir e caracterizar uma qualquer Web x!

Assim, Oliveira, da Universidade Federal da Bahía, discute a crescente presença do blogue em diversos contextos educativos e apresenta exemplos concretos da sua utilização que proporcionam a professores e alunos as condições necessárias para desenvolverem o sentido de autoria e a sua criatividade, em prol de mais e melhores interações.

Com base num blogue (<http://serprof1ceb.blogspot.com>), Silva e Alonso, da Universidade do Minho, apresentam uma análise sobre o seu conteúdo e utilização, durante seis meses, num processo de investigação sobre a construção do conhecimento profissional na formação inicial e no período de indução de professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico, envolvendo três grupos de cinco professores. Este trabalho descreve os vários “papéis” do blogue: no desenho metodológico do estudo; como instrumento de recolha de dados; como instrumento de suporte para a estratégia formativa desenvolvida no âmbito do projecto.

A rematar a presente publicação, inserimos três textos que concretizam características particulares dos ambientes educativos emergentes. Valente, Osório e Dias, da Universidade do Minho, descrevem o curso **online Pequenos Artistas**, uma actividade totalmente desenvolvida em regime **online** para jovens nos primeiros anos de escolaridade, com recurso ao programa de desenho **MS Paint**, evidenciando como uma ferramenta simples e extremamente acessível pode proporcionar aprendizagens ricas, divertidas e significativas. Por seu lado, Lencastre e Chaves, também da Universidade do Minho, apresentam a avaliação heurística de um sítio Web educativo de realizado para uma formação pós-graduada e salientam como o professor é cada vez mais produtor de conteúdos e tecnólogo em simultâneo. Finalmente, Faria e Cabrita, da Universidade de Aveiro, com o objectivo analisar o seu impacto na interacção com ambientes virtuais de aprendizagem, investigam agentes pedagógicos

animados, mostrando como actuam sobretudo ao nível da emoção e da motivação, o que, por sua vez, constitui um factor essencial para o desenvolvimento cognitivo dos alunos.

Como consideração final, cabe uma palavra de agradecimento a todos os autores que aceitaram contribuir, com entusiasmo e prontidão, para esta publicação. Igual palavra é devida a todos os membros da Comissão Científica da *Challenges 2007*, pelos seus contributos através dos comentários que elaboraram no processo de revisão das comunicações submetidas.

# Viajando com Robots na Aula de Matemática: uma visita ao mundo das funções

Elsa Fernandes, Eduardo Fermé e Rui Oliveira

## 1. Introdução

Durante muitos anos “a visão das ciências da cognição sobre as aprendizagens focou-se nos comportamentos observáveis dos indivíduos ou nas representações mentais (que são assumidas como reflectindo ou indicando experiência)” (Matos, 1999, p. 3). Tradicionalmente é a psicologia quem tem ‘emprestado’ um quadro teórico no qual muita da investigação sobre ensino e aprendizagem dos diferentes campos de conhecimento tem colocado os seus alicerces. Nesta perspectiva, aprender caracteriza-se por um processo em que o indivíduo passa de uma fase de não compreensão para uma fase de compreensão de um determinado tema ou assunto. A esta concepção de aprendizagem está subjacente a ideia de que todos aprendemos de igual modo e determina um estilo e um processo educacional (Fernandes, 2004).

Nos últimos 15 anos, assiste-se àquilo que Lerman (2001) chamou de *mudança de direcção para o social (social turn)*. Isto não significa que anteriormente não tenha sido dada atenção a factores sociais, pois os trabalhos de Vygostky, enfatizam a importância dos factores sociais, culturais e contextuais, e tiveram grande aceitação na URSS desde os anos 30 e no ocidente desde os anos 50. A *mudança de direcção para o social* assinala algo diferente, nomeadamente “a emergência na comunidade de investigação em Educação Matemática, de teorias que consideram o significado, o pensamento e o raciocínio como produtos da actividade social” (Lerman, 2001, p. 47).

Assim, não podemos descurar o mundo real em que vivem os actuais alunos – um mundo cada vez mais informatizado e consequentemente mais matematizado. Aquilo que é importante aprender hoje não é o mesmo que era no tempo dos seus pais.

A evolução das capacidades técnicas dos equipamentos informáticos e das possibilidades de comunicação em rede trouxe novas dimensões e novas possibilidades de trabalho. Mas a maioria das salas de aula (quer das escolas quer das universidades) não reflecte esta mudança que acarretou também novos desafios pedagógicos.

Seymour Papert, um dos pioneiros na criação e utilização de tecnologias para o uso educacional, desenvolveu nos últimos 40 anos, várias linguagens específicas de programação, inicialmente a linguagem LOGO e posteriormente uma extensão desta a um kit de robótica. Não obstante, o uso dos robots em educação [matemática] é recente e existe ainda pouca investigação qualitativa que evidencie o impacto educacional do uso deste artefacto como mediador da aprendizagem.

Papert (1993) sustenta uma abordagem à aprendizagem em sala de aula, a que chamou de construcionismo que defende que a criança aprenderá melhor procurando ou ‘pescando’ o conhecimento por ela própria. Em vez da tradicional transmissão do conhecimento do professor para o aluno, Papert realça a importância dos ambientes de aprendizagem. Este aspecto possibilita a criança/aluno a desenvolver uma relação diferente com o conhecimento.

Em Portugal, no que concerne ao uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no ensino/aprendizagem da Matemática, tanto ao nível da formação de professores como no ensino Básico e Secundário, muita investigação tem sido desenvolvida em torno desta temática, nomeadamente no que se refere à utilização de determinado tipo de software (Sketchpad, Cabri-Geometre, Modellus, etc) e de calculadoras gráficas. No que diz respeito ao ensino da informática, e sendo esta área disciplinar relativamente nova nos currículos portugueses, a investigação realizada em torno desta temática é menos comum.

Mas continua a existir um conjunto de questões ainda pouco estudadas. É o caso por exemplo, da utilização de robots como elementos mediadores entre o aluno e a Matemática/Informática.

Do que acima se referiu decorre de uma forma natural como relevante e necessário desenvolver investigação com a finalidade de compreender de que forma o uso da robótica contribui para que os alunos produzam significado e desenvolvam aprendizagem de tópicos e conceitos matemáticos e informáticos e se possível a articulação entre as duas áreas de conhecimento.

Neste texto foca-se a actividade matemática de alunos do 8.º ano de escolaridade aquando do trabalho com robots Lego® Mindstroms™ Robotic Invention System™ na aula de Matemática<sup>1</sup>.

## **2. Os objectivos do Projecto**

DROIDE: “Os Robots como mediadores da aprendizagem da Matemática/Informática” é um projecto de três anos referindo-se esta descrição ao segundo ano.

Foram estabelecidos três tipos de objectivos para este projecto:

- I. a) Criar problemas na área da Matemática/Informática a serem resolvidos através dos robots;
- b) Criar robots para abordar problemas específicos na área da Matemática/Informática.
  
- II. Implementar a resolução de problemas utilizando robótica em três tipos de sala de aula:
  - a) nas aulas de Matemática no ensino básico e secundário;
  - b) nas aulas de Informática no ensino secundário;
  - c) nas aulas de Inteligência Artificial, Didáctica da Informática e Didáctica da Matemática, no ensino superior, nas licenciaturas em Ensino da Informática, Ensino da Matemática.

---

<sup>1</sup> É importante referir que não é necessário ter grandes conhecimentos de robótica nem de informática para programar os robots.

III. Analisar a actividade dos alunos aquando da resolução dos problemas utilizando os robots nos diferentes tipos de aula referidos no II.

Os objectivos anteriores justificam a formulação do problema a ser investigado nos seguintes termos:

Descrever, analisar e compreender como é que os alunos aprendem Matemática/Informática tendo os robots como elementos mediadores da aprendizagem.

Dentro da perspectiva de natureza interpretativa – em que o trabalho empírico constitui um elemento orientador da pesquisa – pode avançar-se com um conjunto de questões (de dois níveis – alunos do ensino básico e secundário e alunos do ensino superior – futuros professores) a que se pretende responder com este projecto.

1. Como é que os alunos se apropriam de determinados conceitos matemáticos utilizando os robots? Como se utilizam os robots para aprender a desenvolver algoritmos? Qual o papel dos robots na aprendizagem da Matemática/Informática? Em que medida os robots facilitam a aprendizagem da Matemática/Informática? Como é que os robots podem ajudar a desenvolver a representação dos saberes matemáticos? Qual o papel do robots no desenvolvimento de competência matemática nos alunos?
2. Como é que a criação de problemas na área da Matemática/Informática a serem resolvidos através dos robots influencia as metodologias de trabalho dos professores e futuros professores na sala de aula? Como é que a criação de robots para abordar problemas específicos na área da Matemática/Informática influencia as metodologias de trabalho dos professores e futuros professores na sala de aula? Como é que o uso da robótica na formação dos futuros professores (actuais alunos da Universidade da Madeira – UMA) desenvolve competência nestes?

### 3. Fundamentação teórica

De acordo com Lave e Wenger (1991) “há um contraste significativo entre teorias de aprendizagem, nas quais a prática é *engolida* pelos processos e aquelas em que a aprendizagem é um aspecto integral da prática” (p. 35). Para estes autores, a prática social é o foco e a aprendizagem é uma das suas características. “A aprendizagem não é meramente situada na prática – como se fosse um processo independente; a aprendizagem é uma parte integral da prática social no mundo vivido” (p. 35). A prática social não existe em abstracto. Ela existe porque as pessoas estão envolvidas em acções cujo significado negociaram (Fernandes e Matos, 2000). Com estas considerações, podemos afirmar que se se quer pensar sobre a aprendizagem, temos que olhar para a prática social. Mas segundo Lave e Wenger (1991) a prática social reside nas comunidades de prática e é a prática que dá coerência às comunidades. Assim parece importante olhar para as comunidades de prática.

A noção de comunidade de prática não surge como uma entidade bem definida e com limites sociais visíveis. Uma comunidade de prática é um “conjunto de relações entre pessoas, actividade e mundo, ao longo do tempo e em relação com outras comunidades de prática tangenciais e parcialmente sobrepostas” (Lave e Wenger, 1991, p. 98).

Assim, caracterizar uma dada comunidade de prática passa por explicitar as relações entre as pessoas e entre elas, a actividade e o mundo vivido (Lave e Wenger, 1991, p. 98). Deste modo, a comunidade de prática constitui a condição intrínseca para a existência de conhecimento, uma vez que é ela que fornece o suporte interpretativo necessário para dar sentido às coisas (Matos, 1999).

“As comunidades de prática dizem respeito ao conteúdo – à aprendizagem como uma experiência vivida de negociação do significado – e não à forma” (Wenger, 1998, p. 229). Uma comunidade de prática é uma combinação única de três elementos fundamentais; um *domínio* de conhecimento, que define um conjunto de questões; uma *comunidade* de pessoas que se preocupam com esse domínio; e uma *prática* partilha-

da que os membros dessa comunidade desenvolvem para ser efectivos no seu domínio (Wenger *et al.*, 2002, p. 27).

Neste texto focar-nos-emos na prática<sup>2</sup>, no entanto apresentaremos de uma forma breve o que Wenger *et al.* (2002) entendem por domínio e comunidade.

O domínio cria uma base e um sentido de identidade comum e inspira os membros para contribuir e participar, guia a sua aprendizagem e dá significado às suas acções. O elemento comunidade é crítico para uma estrutura de conhecimento efectivo.

Uma comunidade é um grupo de pessoas que interage, aprende conjuntamente, que constrói relações e, neste processo, desenvolve um sentido de pertença e de compromisso. Tendo outros com quem partilhar a visão global do domínio e trazer as suas perspectivas individuais sobre qualquer problema, cria um sistema de aprendizagem social que vai para além da soma das partes (Wenger *et al.*, 2002).

A prática é “um conjunto de esquemas de trabalho, ideias, ferramentas, informações, estilos, linguagens, histórias e documentos que os membros da comunidade partilham” (Wenger *et al.*, 2002, p. 29). Enquanto o domínio denota o tópico em que a comunidade se foca, a prática é o conhecimento específico que a comunidade desenvolve, partilha e mantém. Quando uma comunidade se instala por determinado tempo, os membros esperam dominar o conhecimento básico da comunidade.

Através da prática – dos seus conceitos, símbolos e métodos analíticos – a comunidade opera como um currículo vivo (p. 37) visto que ser um participante activo numa comunidade de prática implica participar numa prática social e a aprendizagem é parte integral dessa prática. A prática é o conhecimento específico que a comunidade desenvolve, partilha e mantém. A prática tende a evoluir como um produto colectivo

---

<sup>2</sup> O termo ‘prática’ é, por vezes, usado como antónimo de teoria. Nas teorias da Aprendizagem Situada não é esta a ideia. No sentido de Lave e Wenger (1991), Wenger (1998) e Wenger et al. (2002) o termo não reflecte a dicotomia entre o prático e o teórico. Não está no âmbito deste artigo uma discussão alargada da ideia de prática. Para uma discussão mais aprofundada desta temática relacionada com a Educação Matemática ver Fernandes (2004).

integrado no trabalho dos participantes e o conhecimento organizado de modos que a tornam útil para os próprios bem como reflecte as perspectivas dos participantes (Matos *et al.*, 2005).

Prática implica um conjunto de modos de fazer as coisas, socialmente definido, num domínio específico: um conjunto de abordagens e normas partilhadas que criam a base para a acção, comunicação, resolução de problemas, desempenho e responsabilidade. Estes recursos comuns incluem uma variedade de tipos de conhecimento: casos e histórias, teorias, regras, estruturas, modelos, princípios, ferramentas, artigos, lições aprendidas, melhores práticas e heurísticas. Incluem aspectos tácitos como explícitos do conhecimento da comunidade.

Wenger (1998) apresenta três dimensões da relação entre comunidade e prática pelas quais a prática é a fonte de coerência da comunidade. Essas dimensões são: o engajamento mútuo, um empreendimento conjunto e um reportório partilhado (p. 73).

O engajamento mútuo é um sentido de 'fazer as coisas em conjunto'. É partilhar ideias e artefactos com um compromisso comum mediante as interacções entre os membros da comunidade. O engajamento envolve a negociação do significado.

O empreendimento conjunto implica a existência de um objectivo comum definido pelos participantes no processo de persegui-lo, não apenas como preocupações estabelecidas mas como algo que cria, entre os participantes, relações de responsabilidade mútua.

O reportório partilhado é um conjunto de recursos aceites para a negociação do significado. Isto inclui artefactos, estilos, ferramentas, histórias, acções, discursos e conceitos.

A negociação do significado implica, muitas vezes, chegar a um acordo entre pessoas, como na 'negociação de um preço', mas não se limita a isso. É também um reajustamento. Negociação transporta uma contínua interacção, ou realização gradual, de dar e receber. O significado não é pré-existente. A negociação do significado é um processo que é moldado por múltiplos elementos e que afecta esses elementos. Como resultado, essa negociação muda constantemente a situação à qual ela dá significado e afecta todos os participantes. O significado é sempre

o produto da sua negociação. A negociação do significado implica aspectos participativos e reificativos.

A aprendizagem depende da nossa capacidade para contribuir para a produção colectiva do significado porque é por este processo que experiência e competência puxam uma pela outra. A produção do significado é distribuída entre participação<sup>3</sup> e reificação.

Esta perspectiva tem implicações pedagógicas: uma ênfase excessiva no formalismo sem níveis correspondentes de participação, ou pelo contrário negligenciar explicações e estrutura formal, pode resultar numa experiência sem significado. Aumentar o nível de participação não dispensa a reificação ou vice-versa.

#### **4. Metodologia**

A metodologia adoptada, para a investigação feita com alunos do ensino básico e secundário<sup>4</sup>, foi organizada em três etapas de acordo com os objectivos do projecto. Na primeira etapa os investigadores analisaram os currículos de Matemática e Informática do ensino básico e secundário com o propósito de escolher as unidades didácticas mais adequadas para o uso dos robots. Posteriormente foram criados problemas para serem trabalhados com os robots nas unidades didácticas seleccionadas. Na segunda etapa os problemas foram implementados nas aulas de Matemática e Informática. Nesta etapa faz-se também a recolha de dados, gravando em vídeo a actividade matemática e informática dos alunos observados bem como a recolha de todos os documentos produzidos pelos alunos que estejam relacionados com resolução dos problemas propostos. É na terceira etapa que é feita a análise dos dados.

---

<sup>3</sup> Participação não é equivalente a colaboração. Pode envolver todos os tipos de relações, conflituosas ou harmoniosas, íntimas bem como políticas, competitivas ou cooperativas. Wenger (1998) usa o termo reificação para referir-se ao processo de ir dando forma à nossa experiência, produzindo objectos que congelam essa experiência em 'coisas'. Escrever uma lei matemática ou produzir uma ferramenta é um processo deste tipo.

<sup>4</sup> Como o artigo se foca na actividade matemática de alunos do 8.º ano, optamos por não descrever a metodologia adoptada para o trabalho com alunos do ensino superior.

A metodologia adoptada para a análise dos dados é de natureza interpretativa e é fundamentada nas Teorias da Aprendizagem Situada (Lave, 1988, Lave e Wenger, 1991, Wenger, 1998, Wenger *et al.*, 2002). A unidade de análise escolhida foi “(...) a actividade das pessoas actuando em contexto” (Lave, 1988, p. 117).

## **5. A aprendizagem como participação: análise da actividade Matemática dos alunos quando usam robots para aprender Matemática**

Nesta parte do texto descreveremos, de forma sucinta, a escola, a aula de Matemática e o plano de trabalho para a unidade didáctica escolhida para ser trabalhada com os robots como elemento mediador entre o aluno e a Matemática – Funções. Posteriormente apresentaremos e analisaremos dois excertos de aulas.

### **5.1. Uma breve descrição da escola**

A escola Básica do Caniçal foi criada em 1996. Fica situada no extremo Este da Ilha da Madeira, na vila do Caniçal, cuja população ronda os 5500 residentes. A pesca tradicional é a base económica da vila e a construção civil uma segunda opção. A emigração sazonal é também bastante praticada pela população desta vila. As implicações desta opção para a estrutura familiar das crianças e adolescentes são visíveis visto que estas ficam aos cuidados dos avós e parentes mais chegados. Este aspecto pode reflectir-se no desempenho escolar dos alunos.

### **5.2. Uma breve descrição da aula de Matemática**

Escolheu-se trabalhar com duas turmas de 8.º ano de escolaridade na unidade didáctica de Funções. As turmas eram constituídas por cerca de

25 alunos cada. Na aula de Matemática os alunos trabalhavam em pequenos grupos (normalmente quatro alunos por grupo).

Cada grupo tinha sempre ao seu dispor um computador portátil, um robot e uma ficha de trabalho previamente preparada atendendo aos objectivos previstos para a aula. Depois para cada aula o professor levava os outros materiais necessário, nomeadamente, fita métrica, cartolinas, tabuleiros, etc.

Durante a aula o professor circulava pelos grupos com o objectivo de ajudar a esclarecer as questões/dúvidas que os alunos não conseguissem resolver através da discussão no grupo.

No final da resolução da ficha de trabalho o professor promovia um debate em grande grupo.

A avaliação das aprendizagens foi feita, tendo em conta o trabalho realizado pelos grupos, os relatórios que estes elaboraram e um teste em duas fases.

Numa primeira fase os alunos construíram os robots e aprenderam a programá-los para resolver tarefas simples usando o ambiente de programação visual fornecido em conjunto com os kits dos robots. Posteriormente, foram criadas fichas de trabalho específicas para a aprendizagem de toda a unidade didáctica de Funções, utilizando os robots e privilegiando uma metodologia de trabalho em que o aluno estivesse fortemente envolvido no processo de aprendizagem da Matemática

### **5.3. Plano de trabalho para a unidade didáctica de funções**

Para esta unidade didáctica preparou-se um conjunto de fichas de trabalho, cada uma com objectivos bem definidos. Com a primeira ficha pretendia-se que os alunos revissem alguns conceitos importantes para o início do estudo das funções. O objectivo da segunda ficha era que os alunos identificassem intuitivamente as correspondências que são funções e as distinguissem das que não são, e daí inferissem, ainda que de modo intuitivo, o importante conceito de função. Com a terceira ficha pretendia-se que os alunos representassem relações funcionais em vários

contextos e modos, nomeadamente, tabelas, diagramas e gráficos, e passassem de uns tipos de representação para outros. O objectivo da quarta ficha de trabalho era que os alunos apreendessem a proporcionalidade directa como função e finalmente a quinta ficha de trabalho foi elaborada tendo como objectivo a abordagem de tópicos relacionados com a função afim, tais como a ordenada na origem, o declive e a relação do gráfico desta com o gráfico da proporcionalidade directa “associada”.

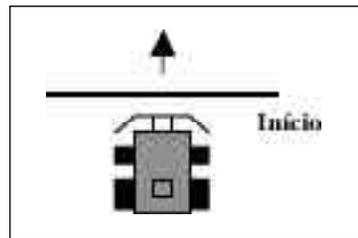
Neste artigo apresentaremos a análise e discussão da actividade matemática dos alunos aquando do trabalho realizado no âmbito da segunda e quarta fichas de trabalho.

#### **5.4. Usando robots para aprender funções – a construção de um reportório partilhado**

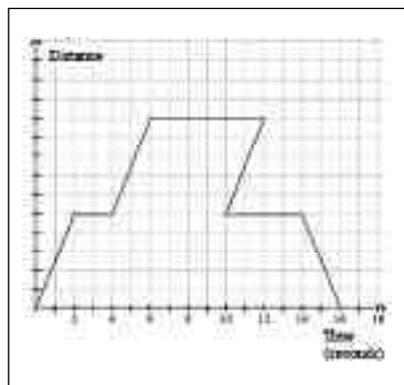
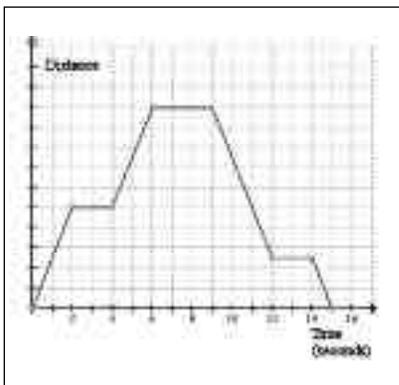
A aula começou com a professor a distribuir, por cada um dos grupos um robot, um computador portátil e as fichas de trabalho. O episódio que será descrito analisado e discutido envolve dois grupos que trabalhavam em mesas fisicamente próximas. A primeira tarefa da ficha proposta é apresentada na fig. 1.

Os alunos resolveram a tarefa em pequenos grupos, colaborando na resolução da mesma, colocando hipóteses e discutindo a sua viabilidade. Apresentamos abaixo uma transcrição que ilustra a discussão dos alunos aquando da resolução da tarefa 1a). A transcrição que apresentamos é parte de um episódio mais longo. Por limitação do espaço deste texto resolvemos apenas apresentar a parte em que os alunos tornam visível a construção do conceito de função.

1. Foi pedido ao Pedro e ao João que imaginassem e desenhassem um gráfico que representasse uma viagem do robot a partir de um determinado ponto de partida.



Apresentaram os seguintes gráficos:



Representações gráficas apresentadas pelo Pedro e pelo João.

- 1.1. Estudem os gráficos apresentados pelo Pedro e pelo João. Descrevam a viagem do robot relativamente à sua distância ao ponto de partida (não é necessário indicar valores da distância).
- 1.2. Tentem programar o robot de forma que realize as viagens propostas. Experimentem, e se possível confirmem, os resultados. Escrevam os programas que eventualmente construíram.
- 1.3. Conseguiram que os robots realizassem as viagens propostas? Apresentem as dificuldades que encontraram.
- 1.4. Qual a condição necessária para que o gráfico represente uma 'viagem possível' de realizar?

**Fig. 1.** Primeira tarefa da ficha de trabalho.

**R:** Professor... Professor... este gráfico não dá! [apontando para o segundo gráfico].

**Professor:** Não dá? Porquê?

**R:** Não dá porque desta forma o robot está a andar para trás. E o robot tem de andar sempre para a frente.

**Professor:** Não percebe [tentando que o R explicitasse o que estava a pensar]?

**R:** Não sei...

R olhou para o gráfico outra vez e voltou à discussão com os outros elementos do grupo.

**R:** Professor... Já sabemos. Pode chegar aqui?

**Professor:** Sim.

**R:** Esta linha não é uma viagem do robot. É a distancia...

**Professor:** Distância?

**R:** A distância do ponto de partida. E aqui está o tempo. Não podemos fazer isto [apontando, de novo, para o segundo gráfico].

Entretanto, Ri [um aluno de outro grupo que se encontrava fisicamente próximo do primeiro e muito atento à discussão deste com o professor] respondeu:

**Ri:** Não pode ser porque o robot não pode andar para trás no tempo.

**Professor:** O que aconteceria se o robot andasse para trás no tempo?

**R e Ri** [ao mesmo tempo]: Não sei

**Professor:** Observem e estudem os gráficos.

Alguns minutos mais tarde...

**R:** Já sabemos! Já sabemos! O robot tinha que estar em dois lugares ao mesmo tempo. Não é, professor?

**R** (para os colegas do grupo): Não é necessário programar esta viagem porque ela é impossível.

**Ri:** É verdade. Vamos... afinal é fácil.



No grupo do R a solução para a questão 1a) emergiu apenas da análise do gráfico. O mesmo aconteceu com o grupo do Ri. Talvez por estarem bastante próximos fisicamente, tenham tido acesso à discussão entre os elementos do grupo 'vizinho' e entre estes e o professor, e essa discussão tivesse influenciado a maneira de olhar para a tarefa. Em outros grupos a programação do robot foi importante para a resolução da tarefa. Compreender que o gráfico não traduzia o trajecto do robot mas sim a relação entre o tempo e a distância na viagem feita pelo robot ajudou-os na resolução desta tarefa. O trabalho feito com o primeiro gráfico permitiu aos alunos compreender o segundo gráfico e consequentemente, construir de forma intuitiva o conceito de função.

Depois de todos os grupos terem resolvido a ficha de trabalho, o professor discutiu com a turma as ideias matemáticas envolvidas nas tarefas da ficha de trabalho, tentando que, em conjunto, fizessem uma síntese dos principais conceitos matemáticos presentes.

Ao longo da actividade matemática dos alunos emergiu um reportório partilhado. O vocabulário que usaram para abordar as questões foi uma mistura, com sentido para eles, do vocabulário de dois domínios distintos (a matemática e o dia-a-dia traduzido em termos de viagem de um robot/carro). Analisavam um gráfico mas falavam do que o robot pode e não pode fazer. Todos os artefactos usados nestas aulas (computador, robot, ficha de trabalho, fita métrica, cartolina, etc) fazem parte do reportório partilhado e deram forma à prática da matemática escolar destes alunos. Usar os robots e a sua programação como um recurso 'assumido como partilhado' (taken-as-shared) permitiu aos estudantes a negociação do significado entre eles e entre o grupo e o professor e dar significado à sua actividade matemática.

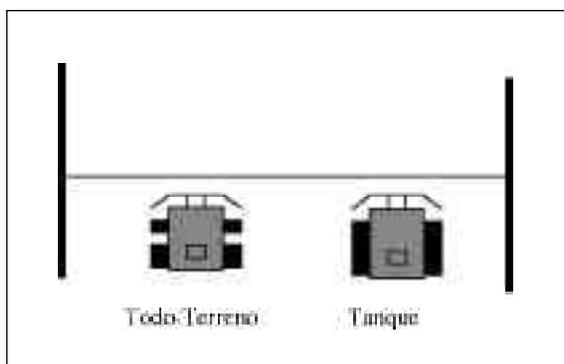
Ter um empreendimento conjunto (que pode ter sido: resolver a tarefa, agradar ao professor, compreender o significado dos conceitos matemáticos envolvidos ou simplesmente brincar com os robots) é muito importante para motivar os alunos a engajarem-se na actividade e é parte integral da prática dos alunos.

A co-definição do engajamento mútuo é visível através de:

- um sentido crescente de responsabilidade na resolução das questões colocadas pelo professor e na compreensão do que faziam em conjunto e qual o significado do que faziam;
- não terem desistido enquanto não encontraram a resposta para a questão colocada;
- um prazer em ir mais profundamente nas ideias, na construção da solução para as questões e em atribuir significado às suas respostas (Matos *et al.* 2005)

### 5.5. Proporcionalidade directa como função: a prática enquanto significado

Esta aula também teve o seu início com a distribuição do material necessário pelos grupos: um robot, um computador portátil, uma fita métrica e uma ficha de trabalho. Para esta aula existiam dois modelos de robots: o todo-terreno e o tanque. Uns grupos começaram por resolver a tarefa 1 usando o robot todo-terreno e outros resolveram a tarefa 2 (em tudo semelhante à 1) usando o tanque. Depois trocaram os robots.



**Fig. 2.** Os Robots na pista.

A proposta de trabalho era a seguinte:

1. Vamos comparar a velocidade de dois robots: Todo-terreno e Tanque. Provavelmente a primeira ideia que nos ocorre é fazer uma corrida com os robots para descobrir o mais rápido, tal como mostra a figura. No entanto, não é certamente a melhor forma de determinar os valores das velocidades e compará-las correctamente, nem tão pouco a melhor forma de apresentar os resultados a outras pessoas.

1.1. Através da experimentação do Todo-terreno (programação, teste e registo de dados) completa a seguinte tabela:

Tempo (segundos)	1	3	6
Distância percorrida (cm)			

**Tab.** Relação Tempo – Distância percorrida.

- 1.2. Calcula o quociente entre o espaço percorrido e o tempo gasto.
- 1.3. As grandezas “espaço percorrido” e “tempo” são directamente proporcionais? Justifica.
- 1.4. Indica a constante de proporcionalidade. Nesta situação, o que representa a constante de proporcionalidade? (Recorda da Física que  $v = e/t$  em que  $v$  representa a velocidade do robot,  $e$  o espaço percorrido e  $t$  o tempo gasto no percurso).
- 1.5. Comenta a afirmação: “A correspondência entre o espaço percorrido pelo robot e o tempo gasto a percorrê-lo é uma função”.

**Fig. 3.** Tarefas da segunda ficha de trabalho.

Apresentamos a seguir a actividade matemática de um grupo de alunos aquando da resolução desta proposta de trabalho e posteriormente a análise da mesma.

Cada estudante leu a proposta de trabalho distribuída pelo professor. C programou o robot para avançar durante 1 segundo. Experimentaram e mediram a distância percorrida pelo robot. Registaram na tabela da ficha o valor 33 cm. S seguiu o mesmo processo e registaram 99 cm. Depois C programou o robot para avançar durante 6 segundos. Experimentaram em cima



da mesa, tal como fizeram para os outros dois casos. Mas a mesa era muito curta para o percurso do robot. Li sugeriu que experimentassem no chão. 178 cm foi o resultado da medição da distância percorrida pelo robot no tempo de 6 segundos. Voltaram para a mesa onde estavam a trabalhar e registaram na tabela da ficha de trabalho 178 cm. Depois começaram a calcular os quocientes entre o espaço percorrido e o tempo gasto para percorre-lo. Até este momento os alunos do grupo quase não tinham falado.

**C:**  $33/1 = 33$

Registaram na ficha de trabalho.

**C:**  $99/3 = 33$

**Li:**  $178:6 = 29.6666$

**S:** Não pode ser. Tinha que dar 33.

**C:** Vamos programar o robot e medir de novo. Algo está mal.

Repetiram todo o processo e os valores voltaram a ser 33, 99 e 178cm.

**S:** Mas não pode ser. Tinha que dar 33 (referindo-se ao valor do quociente entre as duas variáveis).

**La:** 33 vezes 6 é 198. Vamos colocar 198 na tabela.

Apagaram o 178 que tinham escrito na tabela da ficha de trabalho e escreveram 198. O professor aproximou-se do grupo e viu 198 (mas antes tinha passado pelo grupo e visto 178).

**Professor:** O resultado da medição não foi 178?

**C:** Sim, mas  $33/1$  é 33,  $99/3$  é 33

**La:** Então mudamos 178 por 198 porque 33 vezes 6 é 198.

**S:** Vamos programar e medir de novo.

Entretanto o professor afastou-se do grupo respondendo à solicitação de outros alunos.

Os alunos deste grupo continuaram a trabalhar. Programaram o robot para avançar um segundo e mediram a distância percorrida, em cima da mesa.

**La:** Oh! Já sei... Medimos em dois locais distintos Temos que medir sempre no chão.

Depois de efectuarem todas as medições no chão os resultados obtidos foram 30, 89 e 178 para 1, 3 e 6 segundos e os quocientes foram 30, 29, (6) e 29, (6) respectivamente. Estes resultados foram aceites pelos alunos do grupo e a resposta dada à questão 1.3. foi que o tempo e a distância são directamente proporcionais.



Quando os alunos deste grupo começaram a trabalhar em conjunto tinham algumas dificuldades neste tipo de trabalho. Acusavam-se mutuamente da não resolução das tarefas propostas. Foi no seio desta resolução de conflitos que aprenderam a trabalhar cooperativamente e se aperceberam que se juntassem esforços conseguiam resolver as tarefas. De facto, a participação, de acordo com Wenger (1998) envolve também a resolução de conflitos e a negociação do significado (neste caso negociaram o significado de trabalho cooperativo).

De acordo com Wenger (1998) o nível relevante de análise para falar sobre a prática é a produção social do significado. Descreve o significado como aprendizagem enquanto experiência.

O conceito de proporcionalidade directa é estudado nas aulas de Matemática desde o 5.º ano de escolaridade e é trabalhado como uma

relação constante entre duas variáveis. Normalmente não se discute o que significa ser constante. Mas tacitamente os professores mostram aos alunos o que significa ser constante, no contexto da Matemática escolar, quando apresentam um exemplo (Tabela 1) de não existência de proporcionalidade directa entre as variáveis  $a$  e  $b$ .

a	13	26	39	52.08
b	1	2	3	4

**Tab. 1.** Exemplo de não proporcionalidade directa na Matemática escolar.

E de facto das experiências de vida dos alunos eles sabem que quando afirmamos que um veículo se desloca a 60 Km/h não significa que durante uma hora o carro se desloca sempre à velocidade de 60 km mas que, em média, durante aquele tempo, o carro tem aquela velocidade.

Este conceito matemático (o da proporcionalidade directa) tão usado no dia-a-dia dos alunos é, muitas vezes, trabalhado na aula de matemática sem valorizar os contextos onde ele é fortemente usado, como se a aprendizagem da matemática fosse impermeável aos contextos ou ‘context-free’.

Os conceitos matemáticos são frequentemente apresentados aos alunos como reificações. Este aspecto do ensino pode levar a experiências sem significado, pois tendo poucas experiências de participação partilhadas, a negociação do significado de determinado conteúdo fica comprometida e conseqüentemente a aprendizagem dos mesmos.

O episódio apresentado acima mostra-nos que os alunos sabem que o tempo e a distância percorrida são directamente proporcionais. Da análise do episódio não podemos saber qual a origem desta crença. Mas podemos conjecturar que ela emerge da presença do robot (um carro) ou da forma como as questões (1.3. e 1.4.) estão formuladas. Apesar de não sabermos a sua origem apercebemo-nos, da análise do episódio, que ela é significativa para os alunos, visto que eles não desistem dela. Ape-

sar do quociente entre as variáveis não ser constante, como era usual acontecer quando estudaram a proporcionalidade directa, nas aulas de Matemática, em anos anteriores, os alunos continuam a assumir que o tempo e a distância são directamente proporcionais.

Estes alunos começaram a discutir apenas quando surgiu uma inconsistência, tentando encontrar o ‘erro’ que tinham cometido e o que fazer para tentar irradiar esse ‘erro’. Mas a ideia de que o tempo e a distância percorrida durante esse tempo são directamente proporcionais parece fazer todo o sentido para estes alunos porque tudo fizeram para não abandonar. Primeiro modificaram os resultados (de 178 para 198 cm) de forma que as medições fossem ao encontro da ‘regra’ e por último não deram qualquer importância ao facto dos últimos quocientes calculados não serem exactamente iguais. Apesar da evidência das medições os alunos acreditaram sempre que os valores eram directamente proporcionais.

Parece evidenciar-se então que o conhecimento ‘dogmático’ da proporcionalidade directa está mais entrincheirado (entrenched<sup>6</sup>) do que a sua própria capacidade de experimentar e, conseqüentemente, negligenciar a evidência das medições.

Outro aspecto que se evidenciou com a análise dos dados foi o facto de o uso de artefactos (não usuais) na aula de matemática, como sejam a fita métrica, os robots, os computadores portáteis, associado a uma metodologia de trabalho, também ela pouco usual, em que os alunos podiam trabalhar de pé, medir, programar e re-programar o computador, experimentar e conjecturar acerca do que encontravam, ajudou os alunos a (re) negociarem o conceito de proporcionalidade directa.

---

<sup>6</sup> O termo entrenchement é atribuído a Goodman (1954). Ele afirma que o critério para decidir entre dois atributos (neste caso, a regra e a evidência) é o grau de entrincheiramento dos atributos. O entrincheiramento depende da história e das projecções passadas e do seu sucesso ou fracasso. No nosso caso, os estudantes têm mais registos históricos da aula de Matemática em que tiveram que abandonar as suas ideias quando confrontados com o conceito formal (saber do professor, livros de textos).

## 6. Considerações emergentes

Analisar a prática matemática dos alunos no contexto de sala de aula é fundamental como elemento que ajuda a compreender a aprendizagem.

Uma perspectiva situada da aprendizagem não implica que certas práticas são melhores que outras, mas sugere que as actividades de diferentes práticas são centrais para aquilo que se aprende.

Apesar de nos encontrarmos ainda na fase de análise de dados podemos já antever alguns resultados promissores.

O conceito de função foi apreendido de forma significativa para estes alunos. A definição de função emergiu como uma conclusão do trabalho e não como ponto de partida.

No que diz respeito ao conceito de proporcionalidade directa podemos dizer que existiu uma renegociação do significado do mesmo, no contexto da matemática escolar.

A negociação do significado envolve a interacção entre dois processos – a participação e a reificação (Wenger, 1998). Quando os conceitos são apresentados aos alunos como objectos reificados torna-se difícil a participação e a aprendizagem como experiência e consequentemente a negociação do significado visto que é na participação que os alunos dão significado aos conceitos matemáticos.

O engajamento dos alunos na actividade matemática escolar é fulcral para a aprendizagem. Estar engajado na prática é mais do que ver uma lista de conteúdos abordados. É determinante que os alunos tenham um genuíno interesse pelos domínios com que trabalham e o uso dos robots na aula de Matemática teve um papel muito importante em todo este processo. Não é a ‘quantidade’ de conhecimento que está em questão mas a sua acessibilidade. E de facto, esta metodologia de trabalho deu acesso à Matemática, a certos alunos a quem teria sido negado com outro tipo de metodologia.

Os alunos sentiram-se confortáveis tanto na construção dos robots como quando usavam o ambiente de programação. O uso dos robots para aprender Matemática promove o aumento tanto da discussão entre

os alunos e entre estes e o professor como a colaboração e a cooperação na resolução das tarefas matemáticas propostas (Fernandes *et al.*, 2006). Aumenta significativamente o nível de participação dos alunos e consequentemente a ‘qualidade’ do que aprendem.

Da actividade matemática dos alunos emergem vários elementos que fazem parte do reportório partilhado. Para além de todos os artefactos (computadores, robots, fichas de trabalho, fitas métrica, cartolinas, tabuleiros) usados nestas aulas e que estruturaram fortemente esta prática matemática escolar, outros elementos fazem parte do reportório. Na actividade matemática destes alunos denotam-se estilos e modos de actuar diferentes dos habituais nas aulas de índole mais tradicional. O facto de os alunos poderem circular pela sala para fazer as medições no chão, dá-lhes acesso às discussões dos outros grupos e a formas diferentes de pensar que podem ‘iluminar’ a resolução das suas tarefas. A forma de comunicar é outro dos elementos deste reportório. Na resolução das tarefas usaram uma mistura de vocabulários que advieram de dois domínios distintos – a Matemática e o dia-a-dia. Os dois tipos de vocabulário coexistiam e davam significado à sua actividade matemática. Um outro elemento que faz parte do reportório partilhado é o facto de os alunos reconhecerem a impossibilidade de executar uma tarefa sem o assumirem como uma incapacidade sua. Este facto é evidente, por exemplo, na primeira transcrição apresentada neste artigo.

É através da participação na prática que a competência matemática se desenvolve. Estes alunos estiveram a trabalhar ao nível do desenvolvimento de competências nomeadamente, e de acordo com Niss (2006), competência em pensamento matemático, competência no tratamento de problemas que envolve a formulação e resolução de problemas matemáticos, competência de raciocínio matemático, que implica estar apto a raciocinar matematicamente, competência em instrumentos e acessórios que implica estar apto a fazer uso e estabelecer relações com instrumentos e acessórios matemáticos (neste caso concreto todos os artefactos usados na aula de Matemática), competência de comunicação que envolve a comunicação em, com e sobre a Matemática, competência de representação se supõe que o aluno esteja apto a manusear diferentes

representações de entidades matemáticas (os alunos conseguiam entender e explicitar as relações entre representações diferentes de uma mesma função). Para além destas competências mais directamente ligadas ao domínio da Matemática, temos ainda evidência que os alunos desenvolveram a competência de cooperação.

De acordo com Wenger (1998) a competência é criada e definida na acção. Ou seja, é necessário que o aluno participe (no sentido de Wenger) para que se trabalhe ao nível do desenvolvimento de competências. Desenvolver competências exige tempo, continuidade do trabalho e envolvimento dos alunos em situações apropriadas. Não podemos dizer que com este trabalho os alunos se tornaram matematicamente competentes porque a competência matemática não é algo que se desenvolva em doze aulas. Mas podemos certamente afirmar que a metodologia de trabalho adoptada para o estudo de funções utilizando os robots como elementos mediadores da aprendizagem é um bom caminho para o desenvolvimento de competências matemáticas nos alunos. Parece evidenciar-se que o trabalho que tem de ser feito para que a distância entre os programas e recomendações curriculares do Ministério da Educação e a recontextualização que deles fazemos seja o mais curta possível, passa por dar ao aluno o papel central.

## 7. Referências

- Fernandes, E. (2004). *Aprender Matemática para Viver e Trabalhar no Nosso Mundo*. Tese de Doutoramento. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Fernandes, E. & Matos, J. F. (2000). Aprendizagem e Prática Social na Aula de Matemática. *Em Actas do X Seminário de Investigação em Educação Matemática*. Lisboa: APM. p. 111.
- Fernandes, E., Fermé, E. & Oliveira, R. (2006). Using Robots to Learn Function in Math Class. In L. H. Son, N. Sinclair, J. B. Lagrange and C. Hoyles (Eds) *Proceedings of the ICMI 17 Study Conference: background papers for the ICMI 17 Study*. Hanoi University of Technology.
- Goodman, N. (1954) *Fact, Fiction, and Forecast*. University of London: Athlone Press.
- Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge University Press.

- Lave, J. (1988). *Cognition in Practice: Mind, mathematics and culture in everyday life*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lerman, S. (2001). Getting used to mathematics: alternative ways of speaking about becoming mathematical. *Ways of Knowing Journal*. 1(1). 47-52.
- Matos, J. F. (1999). Aprendizagem e Prática Social: Contributos para a Construção de Ferramentas de Análise da Aprendizagem Matemática Escolar. *Actas da II Escola de Verão*. Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação. Santarém.
- Matos, J. F., Mor, Y., Noss, R. & Santos, M. (2005). *Sustaining interaction in a mathematical community of practice*. Paper presented at *Fourth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* – Work Group 9 – 17/21 February 2005 in Sant Feliu de Guíxols, Spain.
- Niss, M. (2006). O projecto dinamarquês KOM e as suas relações com a formação de professores. Em M. Borba (org.) *Tendências Internacionais em Formação de Professores de Matemática*. São Paulo, Brasil: Autêntica Editora.
- Papert, S. (1993). *The Children Machine. Rethinking School in the Age of the Computer*. New York: Basis Books.
- Wenger, E. (1998). *Communities of Practice: Learning, Meaning and Identity*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Wenger, E., McDermott, R. & Snyder, W. M. (2002). *Cultivating Communities of Practice*. Boston, Massachusetts, USA: Harvard.

# **RobôCarochinha: um estudo sobre robótica educativa no ensino básico**

**Célia Rosa Ribeiro, Clara Coutinho e Manuel Filipe Costa**

## **1. Introdução**

### **1.1. Contextualização e motivação**

A Robótica Educativa (RE) tem vindo a afirmar-se no panorama educativo nos últimos anos, potenciado pelo grande desenvolvimento tecnológico e pela evolução nas tecnologias da construção e programação de robôs, bem como pela baixa progressiva dos custos. A utilização da Robótica em tarefas pedagógicas não tem progredido de forma homogénea, tratando-se ainda de casos isolados e não de uma estratégia sistemática de adopção de uma nova ferramenta e sua inclusão nos curricula. Muitas razões se perfilam para este facto, desde a falta de formação dos professores, ao custo dos materiais, à inexistência de materiais pedagógicos desenvolvidos que possam ser trabalhados na sala de aula.

Muitas destas questões dever-se-ão à prematuridade desta tecnologia e da sua aplicação neste contexto e serão resolvidos com naturalidade com a evolução da mesma. Será importante que as Ciências da Educação cumpram o seu papel e desenvolvam estudos que respondam a questões como as seguintes:

- Os alunos aprendem com a Robótica?
- De que forma é que os alunos aprendem e em que medida esta aprendizagem difere da potenciada por outras ferramentas?
- Que faixas etárias têm mais a ganhar com esta ferramenta?
- Que tipos de conteúdos se podem ensinar com a Robótica?

- Que diferenças individuais (e.g. sexo) existem que possam condicionar a aprendizagem dos alunos, quando estes se envolvem em actividades de RE?

## **1.2. Objectivos**

A questão geradora da investigação realizada no âmbito deste estudo foi a seguinte:

A Robótica constitui um instrumento apropriado para que crianças, alunos do 1.º ciclo do Ensino Básico, possam aprender, adquirindo competências que contribuam para a sua formação de base?

Esta questão poderá ser segmentada nos seguintes aspectos:

- Será que as actividades de Robótica motivam os alunos do 1.º ciclo do Ensino Básico para a aprendizagem?
- A utilização de kits de RE que permitem a construção e programação de robôs, é adequada para o nível etário do 1.º ciclo do Ensino Básico?
- Que componentes dos programas do 1.º ciclo do Ensino Básico podem ser abordados recorrendo à implementação de actividades de RE?
- Serão as actividades de RE susceptíveis de promover a aquisição de competências do 1.º ciclo do Ensino Básico e em caso afirmativo quais?

## **2. Robótica Educativa**

Chella (2002) define robótica educativa como um “ambiente constituído pelo computador, componentes electrónicos, electromecânicos e programa, onde o aprendiz, por meio da integração destes elementos,

constrói e programa dispositivos automatizados com o objectivo de explorar conceitos das diversas áreas do conhecimento”.

## **2.1. Estado da arte**

As competições ocupam um lugar de destaque, constituindo-se como as iniciativas que envolvem uma maior quantidade de participantes. Podem salientar-se as seguintes iniciativas da First Lego League (FLL) e da RoboCup Júnior que envolvem alunos dos níveis de ensino básico, com idades compreendidas entre os 9 e os 16 anos. Em Portugal, têm-se realizado diversas provas do projecto RoboCup integradas nos festivais nacionais de Robótica já desde 2001.

Mas nem só de competições vive a RE. De facto, muitos outros projectos em todo o mundo têm usado a Robótica quer integrada nos currícula quer ao nível de actividades extracurriculares ou “clubes”. Uma experiência interessante é reportada por Bers e Urrea (2000) onde crianças (dos níveis de escolaridade dos 4.º e 5.º anos), acompanhadas pelos respectivos pais, passaram 10 dias completos desenvolvendo projectos usando kits de robótica. Ainda, na Tufts University, Bers *et al* (2002) descrevem um estudo realizado com professores ainda em formação que desenvolveram um conjunto de actividades com alunos desde o ensino pré-escolar até ao 2.º ano do ensino básico. É ainda de realçar o trabalho de Hacker (2003) que desenvolveu um workshop em regime extracurricular com a participação de crianças em níveis escolares entre o 3.º e o 6.º ano.

A nível nacional, o programa Ciência Viva constitui-se como uma alavanca ao desenvolvimento de alguns projectos nesta área. Até ao ano de 2006 podiam já consultar-se na rede nacional mais de 20 projectos de Robótica nas escolas. Poder-se-ão, neste âmbito, destacar alguns projectos especificamente na área geográfica do Minho, como sejam os casos do Colégio Teresiano em Braga, da escola CENATEX em Guimarães ou da Escola EB 2,3 de Celorico de Basto (Costa e Fernandes, 2004) e, ainda, outros projectos na Universidade de Évora, no Instituto Politécnico de

Beja e empresa Cnotinfor. Mais recentemente, em 2005, foi aberto no Centro Ciência Viva em Aveiro, o primeiro centro ibérico da Lego Mindstorms. Um outro projecto importante nesta área diz respeito ao projecto Hands On Science, um projecto coordenado pela Universidade do Minho através do Prof. Manuel Filipe Costa, e que tem como objectivo promover o ensino experimental das ciências ao nível europeu, tendo a participação de 9 países europeus. A RE tem constituído uma das áreas primordiais deste projecto tendo sido já organizados três cursos especificamente dedicados à implementação da robótica nas escolas. Ainda na Universidade do Minho foi aprovado um novo projecto que visa criar um conjunto de kits de robótica e desenvolver um portal web, para que estas ferramentas possam ser usadas por professores do Ensino Básico.

## **2.2. Fundamentação pedagógica da Robótica Educativa**

A fundamentação pedagógica da RE está fortemente relacionada com o trabalho de Seymour Papert e com a teoria que designou por *construcionismo*. O construcionismo pode ser encarado como uma abordagem ao processo de ensino/aprendizagem baseado nas teorias construtivistas.

A abordagem construcionista defendida por Papert (1980) propõe a ideia de que os seres humanos aprendem melhor quando são envolvidas no planeamento e na construção de objectos ou artefactos que considerem significativos, partilhando-os com a comunidade envolvente. O processo de construção externa do objecto é, em paralelo, acompanhado da construção interior do conhecimento sobre o mesmo. A grande inovação em relação ao construtivismo passa assim pela valorização do papel das construções físicas como suporte das construções intelectuais. Os ambientes computacionais e a Robótica, em particular, constituem ferramentas poderosas para suportar estas novas formas de pensamento e a aprendizagem envolvendo os alunos no desenvolvimento de projectos significativos (Resnick *et al*, 1996).

O construcionismo baseia-se em quatro pilares essenciais (Bers *et al* 2002):

*i) Aprender, construindo*

Resnick *et al.* (2000) referem que as interações das crianças com a tecnologia deveriam ser mais parecidas com pintar os dedos do que com ver televisão. De facto, os computadores e a tecnologia em geral podem complementar as práticas que já estão estabelecidas e estender estas experiências ao “aprender construindo” (Kolodner *et al*, 1998). Esta abordagem envolve os alunos na aprendizagem através da aplicação de conceitos, competências e estratégias para a resolução de problemas relevantes do mundo real, que assim possuem significado e relevância para o aluno. Neste processo os alunos envolvem-se na resolução de problemas, na tomada de decisão e num processo de colaboração (Rogers e Portsmore, 2004). De facto, na Robótica os alunos aprendem planeando e construindo, através da resolução sucessiva de novos problemas, causados pelos obstáculos do mundo real e que é necessário resolver para atingir o objectivo final do projecto.

*ii) Objectos concretos*

Ao nível da educação no 1.º ciclo existe uma tradição relevante no uso de materiais de manipulação. É no seguimento desta tradição que a Robótica proporciona uma óptima oportunidade para mostrar às crianças um pouco do mundo da tecnologia e dos conceitos subjacentes. De facto, as crianças podem desenhar e criar objectos interactivos, que trabalham conceitos do mundo da engenharia (como sejam rodas, motores, roldanas ou alavancas), como ainda são encorajados a integrar materiais artísticos e objectos do dia-a-dia para tornar os seus projectos esteticamente mais agradáveis (e.g. nos concursos de dança).

*iii) Ideias poderosas*

A comunidade de investigadores ligados ao construcionismo usam o termo “ideia poderosa” para se referir a um conjunto de ferramentas intelectuais que, quando usadas com competência, são realmente “poderosas”, pois permitem novas formas de pensar, não só sobre um domínio

em particular mas também acerca do próprio processo de pensamento. Estas ideias são “poderosas” no seu uso, nas suas conexões a outros domínios de conhecimento e interesses pessoais e nas suas raízes. Há um consenso sobre o apoio às crianças na criação de novas ideias por experimentação activa e interacção com o mundo à sua volta. Neste processo as ideias poderosas emergem e deverão ser encorajadas pelos professores (Bers *et al* 2002).

#### *iv) Auto-reflexão*

A auto-reflexão tem um papel predominante nas ideias construcionistas, relevando-se o processo que leva o autor da aprendizagem a reflectir sobre este processo de forma crítica. Neste contexto, a documentação tem uma grande importância como base para a avaliação do processo de ensino/aprendizagem e respectivo ajuste das estratégias utilizadas. De facto, em muitos projectos há uma “necessidade” de mostrar o trabalho realizado através de apresentações, de jornais ou de páginas na web.

### **2.3. Potencialidades no processo de Ensino/Aprendizagem**

#### *i) Motivação e entusiasmo dos alunos*

Todos os estudos e investigadores realçam o entusiasmo com que os alunos participam nas actividades e a forma particularmente motivada com que encaram as tarefas que têm que realizar (Portsmore *et al*, 2001) e (Rogers e Portsmore, 2004). Não é de estranhar então que a Robótica seja encarada como uma forma de motivar os alunos para áreas mais “difíceis”, como a Ciência, onde é reconhecida a necessidade de atrair alunos. De facto, a Robótica oferece um campo de aplicação prática de muitos conceitos (e.g. da Física e da Matemática) tornando-os acessíveis e úteis.

#### *ii) Interdisciplinaridade*

A Robótica é uma área multidisciplinar, envolvendo um conjunto de disciplinas como a Física, a Matemática, a Informática ou a Electrónica. Ao nível das actividades é comum a abordagem de outras áreas da Ciência ou das Artes (como as Artes Plásticas, a Dança ou a Música).

### ***iii) Resolução de problemas***

As actividades caracterizam-se por proporcionar uma quantidade quase infindável de problemas para os alunos resolverem, que têm como característica o serem inesperados, por vezes mesmo para o professor. O facto de estes problemas emergirem do mundo real e serem até por vezes impossíveis de resolver confere-lhes uma dimensão completamente distinta dos simples exercícios de sala de aula, que o aluno sabe que irão ser invariavelmente resolvidos (Teixeira, 2006).

### ***iv) Trabalho em equipa e competências de comunicação***

Em quase todas as actividades os alunos trabalham em equipas de forma colaborativa com um objectivo comum. Neste processo, envolvem-se na resolução de problemas, o que implica a discussão em grupo das melhores estratégias.

### ***v) Imaginação e criatividade***

Ao conceito de imaginação está claramente associada também a ideia de “novidade”, por sua vez intimamente relacionada com os processos de resolução de problemas. Os processos de construção e programação de robôs envolvem todo este processo de criatividade convidando os alunos a inovarem no processo de resolução de situações problemáticas.

### ***vi) Raciocínio lógico e pensamento abstracto***

Os processos de planeamento de um robô e da sua programação envolvem competências ao nível da abstracção. O processo de construção implica a capacidade de planear ou desenhar um robô com determinadas características que o tornem apto a desempenhar uma dada função. Este processo implica a capacidade do aluno poder visualizar o comportamento do robô e avaliar da sua conformidade com a tarefa pedida. Por outro lado, o processo de programação processa-se com base numa linguagem simbólica e visual, que o aluno terá que ser capaz de mapear no comportamento físico do robô.

### **3. Enquadramento metodológico do estudo**

#### **3.1. A opção metodológica**

O estudo realizado enquadra-se no âmbito do paradigma de investigação qualitativo, já que adopta uma perspectiva interpretativa e subjectiva da realidade educativa. Citando Pacheco (1993), esta caracteriza-se “por uma investigação das ideias, da descoberta dos significados inerentes ao próprio indivíduo já que ele é a base de toda a investigação”. Segundo Bogdan e Biklen (1994) a investigação qualitativa tem como características essenciais o contexto da investigação ser um contexto natural, onde o investigador se torna no principal agente de recolha de dados. Assim, os dados recolhidos tomam uma forma descritiva consistindo tipicamente de palavras e imagens. A investigação centra-se essencialmente nos processos e menos nos produtos ou resultados e a análise de dados geralmente é realizada de forma indutiva. Para Merriam (1998), nas metodologias qualitativas, os sujeitos não são reduzidos a simples valores numéricos mas encarados num determinado contexto natural. A utilização de dados descritivos permite captar melhor alguns comportamentos, atitudes e opiniões, permitindo conclusões mais ricas e significativas.

A opção seguida foi o estudo de caso que é caracterizado da seguinte forma por Ludke e André (1986):

- Visam descobrir novos elementos e aspectos importantes para a investigação além dos pressupostos iniciais;
- Dão uma ênfase maior ao contexto onde se desenrola o estudo e à sua importância na interpretação dos resultados;
- Retratam a realidade de forma mais completa e aprofundada;
- Usam maior variedade de fontes de informação;
- Permitem generalizações naturalistas;
- Procuram representar as diferentes perspectivas presentes em qualquer situação;

- A linguagem utilizada é mais acessível quando comparado com outros métodos de investigação.

Assim, pretendeu-se dar relevância à compreensão da forma como a Robótica podia ser usada como ferramenta educativa no 1.º ciclo do Ensino Básico e os processos pelos quais os alunos podiam adquirir novas competências com esta ferramenta. Dá-se assim mais ênfase aos processos do que aos produtos, uma das premissas chave da investigação qualitativa.

Por outro lado, dadas as limitações temporais e materiais do estudo não seria possível obter dados numéricos convincentes sobre estas questões. Um outro factor tomado em consideração passou pelo contexto da intervenção. De facto, esta foi uma intervenção num período de ocupação de tempos livres a ocorrer com alunos com uma fluência tecnológica acima da média. Todo este contexto envolvente teve efeitos nos resultados do estudo difíceis de quantificar na lógica de uma investigação de cariz quantitativo.

### **3.2. Descrição do estudo**

No sentido de poder atingir os objectivos que foram delineados, foi realizado um estudo que envolveu o desenvolvimento de um projecto de Robótica, por parte de um conjunto de alunos do 1.º ciclo, 3.º e 4.º anos do Ensino Básico, da EB1 de S. Lázaro (Braga), recorrendo à utilização de kits de Robótica da Lego Mindstorms. O estudo decorreu durante 5 semanas, a partir do final do ano lectivo, no final de Junho de 2006. A organização do estudo tinha como meta prevista a realização de três sessões semanais de Robótica, cada uma com uma duração de 2 horas, o que totalizaria um total aproximado de 30 horas. De forma a poder testar a Robótica como ferramenta pedagógica neste nível de ensino, foi delineado um projecto que passava pela dramatização de uma história infantil, a da famosa “Carochinha” e do seu infeliz “João Ratão”, usando a construção e programação de robôs Lego Mindstorms.

Numa primeira fase havia a necessidade de realizar actividades com os alunos que lhes permitissem adquirir os conhecimentos e as competências básicas para o trabalho com os kits de Robótica da Lego Mindstorms. Esta fase teve duas actividades principais: a construção de robôs e a sua programação, tendo estas sido precedidas por uma sessão de apresentação. As sessões dedicadas à programação dos robôs incluíram a resolução de um conjunto de tarefas de complexidade crescente, segundo um guião pré-definido (Ribeiro, 2006).

A fase de desenvolvimento do projecto propriamente dito passou pela construção de um cenário preliminar mais simples. Posteriormente, o cenário foi melhorado, os robôs foram reconstruídos para resolver alguns problemas encontrados e a programação afinada. No final desta fase, houve a integração do guarda-roupa dos robôs e o ensaio final. Finalmente, a fase de divulgação passou pela apresentação aos colegas do ATL e por apresentar o projecto na conferência *HandsOnScience*.

### **3.3. Caracterização dos sujeitos envolvidos no estudo**

Os alunos participantes tinham um historial de participação nas actividades promovidas pela Associação de Pais, incluindo 3 a 4 anos de Informática. Nos participantes verificou-se uma predominância de indivíduos do sexo masculino, tendo havido apenas uma menina que começou e completou o projecto.

### **3.4. Instrumentos de recolha de dados**

Na investigação realizada foram utilizados diversos instrumentos de recolha de dados. Estes foram desenhados e implementados pela investigadora que procedeu na totalidade à recolha dos dados e ao seu tratamento e interpretação.

***i) observação participante e registo vídeo***

No estudo em apreço a observação tomou a forma de observação participante, uma vez que a investigadora foi também um sujeito activo durante toda a intervenção. Bogdan e Biklen (1994) sugerem ainda que esta forma de observação permite uma aproximação do investigador aos significados que os sujeitos atribuem às suas acções e ao contexto que os rodeia. Neste estudo, a investigadora tomava também o papel de professora e de coordenadora de todas as acções. Sendo um papel complexo, permitia também criar uma certa cumplicidade com os alunos criando assim um vínculo que permitiu ganhar a sua confiança e criar um clima de desinibição. Por outro lado, o registo em vídeo de grande parte das actividades permitiu, com o seu visionamento posterior, captar algumas situações que proporcionaram um registo compreensivo dos comportamentos, das atitudes, das reacções e dos diálogos ocorridos na intervenção, sempre disponível para análise posterior (Cohen e Manion, 1990).

***ii) questionários e entrevistas***

Foram aplicados aos alunos dois questionários, um pré-questionário, antes da intervenção e um pós-questionário, aplicado após todo o projecto ter sido concluído. O pré-questionário tinha como principal objectivo determinar as concepções prévias dos alunos em relação à Robótica. O pós-questionário pretendia avaliar se o trabalho realizado havia conduzido a uma alteração nas concepções anteriores, bem como avaliar das principais dificuldades sentidas pelos alunos e dos factores que mais os haviam motivado para a área.

Após a realização deste questionário chegou-se à conclusão que a forma escrita das respostas poderia limitar a riqueza do discurso. Para debelar este problema foi tomada a decisão de repetir as questões do pós-questionário sob a forma de entrevista oral, onde os alunos podiam expressar-se mais livremente e dar respostas mais ricas. As entrevistas foram do tipo semi-estruturado, pois seguia o esquema prévio dado pelo questionário, mas a investigadora introduzia alterações aproveitando o rumo seguido.

***iii) documentos produzidos pelos alunos***

Um dos instrumentos mais importantes de recolha de dados no âmbito deste trabalho passou pelos ficheiros de programação no Robolab produzidos pelos alunos. Uma análise cuidada da evolução destes programas fornece pistas valiosas para a compreensão da evolução de cada um dos alunos, para o seu estilo de aprendizagem e para a forma como abordaram os diversos problemas.

**4. Apresentação de resultados**

A tab. 1 resume a relação entre os instrumentos de recolha de dados utilizados e as diversas categorias de análise do estudo.

<b>Instrumentos de recolha de dados</b>	<b>Categorias de análise</b>
<b>Observação directa/ /filmagem vídeo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ambiente geral;</li> <li>- Motivação e empenho dos alunos;</li> <li>- Organização do trabalho dos alunos;</li> <li>- Persistência na conclusão das tarefas;</li> <li>- Comportamento dos alunos;</li> <li>- Capacidade de construção e programação dos robôs;</li> <li>- Capacidade de seguir percursos e itinerários com o robô;</li> <li>- Compreender o raciocínio e as estratégias utilizadas;</li> </ul>
<b>Documentos produzidos pelos alunos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidade de programação dos robôs;</li> <li>- Facilidade e destreza na programação;</li> <li>- Capacidade de programar o robô para seguir percursos;</li> <li>- Capacidade de programar o robô para executar tarefas simples e complexas;</li> <li>- Compreender o raciocínio e as estratégias utilizadas;</li> </ul>
<b>Questionários e entrevistas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Personalidade dos alunos;</li> <li>- Percepções/attitudes dos alunos;</li> <li>- Compreender o raciocínio utilizado nas tarefas realizadas.</li> </ul>

**Tab. 1.** Instrumentos de recolha de dados versus categorias de análise.

#### **4.1. Evolução do trabalho dos alunos**

Foi constante a preocupação em descrever detalhadamente as atitudes e os comportamentos dos alunos envolvidos, bem como a sua evolução ao longo da intervenção. Bogdan e Biklen (1994) sugerem que “após a conclusão do estudo efectua-se a narração dos factos tal como se observaram”. Uma narração completa pode ser encontrada em Ribeiro (2006). Dadas as limitações do texto apenas se apresenta aqui uma sùmula.

No início, havia uma grande curiosidade e todos os alunos queriam tocar nos robôs disponibilizados e saber como funcionavam. A fase de construção dos robôs foi bastante animada com todos a tentarem construir robôs atraentes e eficientes. A necessidade de construir robôs robustos foi-se tornando cada vez mais premente. A passagem para a programação não trouxe grandes alterações e os alunos não tinham dificuldade nos primeiros exercícios do guião, até por serem alunos com uma certa fluência tecnológica. À medida que os exercícios se foram tornando mais complexos, as dificuldades aumentaram e as reacções foram-se diferenciando... Alguns tinham claramente mais dificuldade em conseguir resolver os problemas.

As experiências iniciais para o desenvolvimento da peça trouxeram problemas mais aplicados a um caso real. Cada um tinha a sua personagem e o seu percurso. A motivação era outra, mas os problemas também complicavam. Foi necessário reconstruir alguns robôs e a necessidade de robustez tornou-se clara. Os problemas colocados pelos percursos eram solucionados, com maior ou menor dificuldade, muitas vezes recorrendo a tentativa-e-erro, outras tentando raciocinar logicamente. O dia da apresentação da peça chegou e tudo estava em ordem. A animação foi grande em todas as apresentações públicas... Era a sensação do dever cumprido!

## **4.2. Análise dos inquéritos e das entrevistas**

No geral, os alunos revelaram nas entrevistas uma grande motivação para a área e grande vontade de participarem noutras actividades de RE. As suas concepções perante a Robótica evoluíram bastante. Puderam aperceber-se da importância de um bom planeamento na construção, da robustez e da dificuldade em programar as tarefas, pois tudo tem que ser precisamente especificado. Alguns chegam a notar a aplicação de alguns conceitos matemáticos na resolução dos problemas que enfrentaram.

## **4.3. Competências abordadas**

Ao longo do trabalho realizado foram abordados diversos conteúdos e competências identificadas ao nível dos currícula do 1.º ciclo do Ensino Básico. Estes serão explorados nesta secção fazendo-se uma descrição sucinta das actividades que contribuem para cada uma das vertentes.

### ***i) Matemática***

Na tab. 2 apresentam-se as competências trabalhadas ao nível da área curricular de Matemática.

### ***ii) Estudo do Meio***

Em termos da contribuição para o ensino na área das Ciências Físicas e Naturais o principal objectivo é o de providenciar uma melhor compreensão dos procedimentos de investigação científica, baseada na formulação e teste de hipóteses. De facto, foram disponibilizadas experiências de aprendizagem ao nível da concepção de um projecto, passando por diversas etapas, desde a análise de um problema, ao planeamento da sua solução, passando por um processo de tentativa e erro e culminando com a apresentação pública dos resultados. Todo o projecto foi desenvolvido com uma vertente de trabalho cooperativo bastante pronunciada.

<b>Blocos</b>	<b>Competências: Aptidão para...</b>	<b>Actividades</b>
<b>Números e operações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Efectuar cálculos mentalmente;</li> <li>- Estimar valores aproximados;</li> <li>- Estabelecer relações de ordem entre números</li> <li>- Dar sentido a problemas numéricos, reconhecendo as operações necessárias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cálculos envolvendo tempos, velocidades e distâncias com multiplicações, adições, divisões e subtracções</li> <li>- Estimativas de tempo para novos percursos</li> <li>- Conversões entre grandezas de tempo e de distância</li> </ul>
<b>Blocos</b>	<b>Competências: Aptidão para...</b>	<b>Actividades</b>
<b>Geometria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planificar e realizar construções geométricas e analisar as suas propriedades, recorrendo a materiais manipuláveis e o software</li> <li>- Utilizar a visualização e o raciocínio espacial na análise de situações e na resolução de problemas</li> <li>- Compreensão dos conceitos de perímetro, área, volume e amplitude</li> <li>- Efectuar medições e estimativas</li> <li>- Formular argumentos recorrendo à visualização e raciocínio espacial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planificação e construção dos robôs com determinados objectivos e comportamentos desejáveis em termos mecânicos, através da combinação de componentes e peças individuais</li> <li>- Planeamento dos percursos dos robôs e sua programação no Robolab</li> <li>- Reconhecer ângulos nos itinerários e programar rotações do robô</li> </ul>
<b>Resolução de problemas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboração de hipóteses nas actividades</li> <li>- Teste de conjecturas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construção e reconstrução dos robôs como resposta a comportamentos do mesmo nas tarefas desejadas</li> <li>- Programação do robô usando estratégias de tentativa e erro, como resposta a problemas inesperados com o comportamento do robô</li> </ul>

**Tab. 2.** Competências trabalhadas ao nível da área curricular da Matemática.

Ao nível das competências, devem referir-se os seguintes aspectos:

- Conhecimento substantivo, ao nível da resolução de situações problemáticas;
- Conhecimento processual, ao nível da execução de experiências, avaliação dos resultados obtidos, planificação e realização de investigações;

- Raciocínio, ao nível da resolução de problemas, formulação de hipóteses, dedução e generalização;
- Atitudes, desenvolvendo a curiosidade e a perseverança.

Todas estas dimensões foram já demonstradas em secções anteriores pelo que não se insistirá na sua descrição neste ponto. Serão ainda de referir alguns pontos concretos onde a contribuição do projecto para a educação científica foi mais visível como a realização de experiências envolvendo os conceitos de velocidade e aceleração, força (nos motores), de transmissão do movimento (com roldanas e rodas dentadas), bem como o uso de sensores de toque e luz nos robôs, trabalhando conceitos físicos de força e luminosidade.

### *iii) Língua Portuguesa e Expressões*

A área curricular de Língua Portuguesa terá sido a menos abordada neste estudo. Ainda assim, o projecto envolveu a pesquisa de uma história e a adaptação do seu texto no contexto da sua dramatização com robôs.

Ao nível das Expressões, este projecto revela uma riqueza maior do que é típico em intervenções ao nível da Robótica Educativa, sendo destacar as seguintes:

- Expressão Dramática: os alunos dramatizaram a história da Carochinha, tendo cada par aluno/robô assumido uma determinada personagem. Houve, assim, necessidade de explorar o espaço com os robôs, utilizar objectos dando-lhe atributos imaginados em situações de interacção;
- Expressão Plástica: os alunos construíram os cenários, desenhando-os, recortando, dobrando e pintando. Houve necessidade de proceder à construção das casas dos animais, de uma igreja e várias árvores com caixas de cartão. Foram ainda construídos os fantoches usando gesso, papel de jornal, tecido e tintas;
- Educação Musical: usando potencialidades dos kits Lego Mindstorms, foi possível à aluna que representava a “Carochinha” compor a marcha nupcial.

#### ***iv) Educação Tecnológica***

As contribuições nesta área podem resumir-se no seguinte:

- Construção dos robôs usando os kits Lego Mindstorms, provendo assim os alunos de competências ao nível do processo de planeamento e construção de um robô com um dado objectivo;
- Programação dos robôs usando o ambiente de programação visual Robolab. Este permitiu aos alunos, através de um processo de crescente complexidade, serem postos perante a estrutura básica de um programa e a forma como estes são estruturados. Permitiu ainda conhecer o processo de programação e depuração típica do desenvolvimento de uma aplicação computacional;
- Todo o projecto fez uso de ferramentas informáticas diversas ao nível de software e hardware que contribuíram para uma maior fluência dos alunos, ao nível geral do uso das TIC.

### **5. Considerações finais**

Quando, no final de uma tarde de Setembro, nos despedíamos da Conferência “Hands On Science”, onde, no início da tarde, havíamos apresentado o projecto “RobôCarochinha”, havia um indesmentível sentimento de dever cumprido, uma alegria pela recepção que a comunidade da Robótica nos havia demonstrado, e acima de tudo um grande espírito de equipa. De facto, o espírito de satisfação era visível nos alunos que eram unânimes em afirmar que gostaram muito de trabalhar nesta área e que no futuro queriam ir às competições de robótica. Todos estávamos ainda mais animados com o artigo no jornal sobre o nosso projecto. E tudo isto acontecia com um conjunto de crianças que poucos meses antes não tinham tido qualquer contacto com a Robótica.

É obvio que nenhum destes sentimentos poderá ser válido para um estudo rigoroso em Educação. É também claro para todos que os sentimentos que são aqui descritos não são objectivos nem mensuráveis. Ainda

assim, estes sentimentos de motivação, entusiasmo e espírito de colaboração são apanágio de muitos estudos nesta área.

Mas nem tudo neste estudo é assim tão subjectivo. É um facto que foi possível convencer cinco alunos do 1.º ciclo do Ensino Básico a abdicar de muitas actividades ao ar livre, durante um mês de Verão, para participarem num projecto que envolvia construir e programar robôs. O entusiasmo demonstrado e a persistência que estes demonstraram são respostas cabais à primeira questões específicas que motivaram este estudo. Ao nível das TICs é típico que os alunos reajam com algum entusiasmo inicial à sua utilização. No entanto, não se deve confundir este entusiasmo com uma verdadeira motivação para a aprendizagem. Esta última exige persistência e o desenvolvimento de projectos significativos para os alunos. Este foi o caso do projecto desenvolvido neste trabalho que foi capaz de cativar e manter motivados os alunos.

É também certo que o resultado final foi reconhecido por toda a comunidade de Robótica como uma experiência educativa de grande interesse. De facto, foi possível construir todo este projecto com alunos do 1.º ciclo, o que prova que este tipo de actividades e materiais são adequados a este nível etário. De facto, se é verdade que todos tiveram algumas dificuldades na resolução de algumas tarefas ao nível da construção e da programação dos robôs, todos foram revelando gradualmente mais destreza e um desempenho cada vez mais satisfatório. No final, o projecto superou todas as expectativas iniciais.

Este estudo veio mostrar que é possível usar a Robótica como meio para trabalhar de forma multidisciplinar diversos conteúdos do 1.º ciclo. As actividades desenvolvidas envolveram as áreas disciplinares da Matemática, da Língua Portuguesa e das Expressões Plástica, Dramática e Musical. Os resultados deste projecto mostram que se podem desenvolver actividades de Robótica que promovem o adquirir das competências identificadas em cada uma destas áreas curriculares e que os projectos podem adquirir um carácter interdisciplinar difícil de conseguir com outras ferramentas.

Ao nível das competências trabalhadas não deixa de ser curioso que os próprios alunos referem frequentemente nas entrevistas que “apren-

deram Matemática” nas experiências que realizaram. Este facto revela que eles se aperceberam que estavam a usar na prática conceitos matemáticos que haviam sido abordados no seu próprio currículo e lhes deram uma dimensão nova, mais concreta.

Em resumo, não se pretendeu aqui demonstrar que a Robótica constitui algum tipo de panaceia para os problemas da Educação, e isto a nenhum nível. Mas é inegável que se trata de uma actividade que motiva os alunos e foi já demonstrado que tem fundamentos pedagógicos sérios e que contribui para o adquirir de competências em áreas curriculares chave.

Em termos da fundamentação pedagógica da Robótica, é nossa convicção de que efectivamente se justificam neste caso muitos dos epítetos associados às teorias construtivistas e às práticas construcionistas. Foi bastante claro que neste processo emergiam os princípios identificados pelo construcionismo. De facto, a actividade tinha um carácter eminentemente prático, onde os alunos desenvolviam um projecto e aprendiam através da construção e da programação dos robôs. As competências dos alunos nestas actividades foram melhorando de forma clara, através de um processo de aprendizagem baseado na resolução de problemas reais em contextos relevantes, em que o papel do professor era apenas de mediador e proporcionador de experiências de aprendizagem.

Estas actividades tinham um claro significado para eles, conduzindo ao objectivo de dramatizar a história e montar um “espectáculo” que pudessem mostrar à comunidade. Pelas entrevistas realizadas tornou-se claro que este era um objectivo importante para eles e que atingi-lo teve um significado especial. A componente de auto-reflexão tornou-se também bastante visível, pois eram frequentes as trocas de opinião entre os alunos sobre as estratégias para resolver problemas e a forma como cada um o estava a fazer.

## **6. Sugestões para trabalhos futuros**

Fica, com este trabalho, aberto o caminho para que outros trabalhos de investigação possam ser realizados. De facto, mantendo como

base o 1.º ciclo do Ensino Básico, quase tudo está ainda por fazer ao nível da avaliação das potencialidades da Robótica. De facto, assumindo que no futuro outros meios tecnológicos estarão ao dispor, ficam abertas as possibilidades de realizar outros estudos que conduzam idealmente a uma integração da Robótica ao nível dos curricula deste nível de ensino.

Em particular, será interessante planificar algumas actividades que possam ser implementadas por professores. Para o efeito terá que se realizar a identificação de conteúdos e competências específicas do 1.º ciclo que se possam abordar com base na Robótica. Em seguida, terão que se planificar e validar um conjunto de actividades e proceder à sua documentação, criando materiais que sejam utilizáveis por professores (e.g. guiões de sessões). Estes materiais mais normalizados poderão servir de base à realização de estudos com amostras mais abrangentes.

## Referências

- Bers, M., Ponte, I., Juelich, C., Viera, A. & Schenker, J. (2002). Teachers as Designers: Integrating Robotics in Early Childhood Education. *Information Technology in Childhood Education Annual*, AACE 123-145. (PDF at: <http://www.tufts.edu/~mbers01/BersITCE.pdf>).
- Bers, M. & Urrea, C. (2000). Technological prayers: Parents and children working with robotics and values. In A. Druin and J. Hendler (eds) *Robots for kids: Exploring new technologies for learning experiences* (pp. 194-217). New York: Morgan Kaufman.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Colecção Ciências da Educação. Porto: Porto Editora.
- Chella, M. T. (2002). *Ambiente de Robótica para Aplicações Educacionais com SuperLogo*. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Faculdade de Engenharia Elétrica e da Computação – FEEC.
- Cohen, L. & Manion, L. (1990). Métodos de Investigación Educativa. Madrid: Editorial la Muralla, SA.
- Costa, M. F. & Fernandes, J. (2004). Growing up with robots. *Proceedings of Hsci2004*
- Hacker, L. (2003). *Robotics in Education: ROBOLAB and robotic technology as tools for learning science and engineering*. Honors thesis, Dep. Child Development, Tufts University URL:<http://www.libdgi.unicamp.br/document/?code=vtls000283839> acedido em 22 de Outubro de 2006.

- Kolodner, J., Crismond, C., Gray, J., Holbrook, J. & Puntambekar, S. (1998). Learning by design from theory to practice. *Proceedings of the International Learning Conference of the Learning Sciences* (pp. 16-22). Association for the Advancement of Computing in Education.
- Ludke, M. & André, M. (1986). *Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas*. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária Ltda.
- Merriam, S. (1998). *Case study research in education: A qualitative approach*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Pacheco, J. A. (1993). *O Pensamento e a Acção do Professor em Formação*. Dissertação de Doutoramento. Braga: Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas*. 2nd Edition. New York: Basic Books.
- Portsmore, M., Cyr, M. & Rogers, C. (2001). Integrating the Internet, LabView, and Lego Bricks into Modular Data Acquisition and Analysis Software for K-College. *Computers in Education Journal*, 11(2).
- Resnick, M., Berg, R. & Eisenberg, M. (2000). Beyond black boxes: Bringing transparency and aesthetics back to scientific investigation. *Journal of the Learning Sciences*, 9(1), 7-30.
- Resnick, M., Bruckman, A. & Martin, F. (1996). Planos not stereos: Creating Computational construction kits. *Interactions*, 3(6), 41-50.
- Ribeiro, C. (2006). *RobôCarochinha: Um Estudo Qualitativo sobre a Robótica Educativa no 1.º ciclo do Ensino Básico*. Dissertação de Mestrado. Braga: Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho.
- Rogers, C. & Portsmore, M. (2004). Bringing Engineering to Elementary School *Journal of STEM Education*, 5(3,4).
- Teixeira, J. (2006). *Aplicações da Robótica no Ensino Secundário: o Sistema Lego Mindstorms e a Física*. Dissertação de Mestrado. Coimbra: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.

# **Das Tecnologias com Fios ao *Wireless*: implicações no trabalho escolar individual e colaborativo em pares**

**Adelina Moura e Ana Amélia Carvalho**

## **1. Introdução**

Os professores estão a descobrir que as tecnologias digitais, tal como as tecnologias da imprensa antes delas, têm rasgos limitadores e facilitadores para o trabalho educativo. No “The Educators Manifesto”, Robbie McClintock (1999) diz que as inovações nas comunicações e nas tecnologias digitais têm o potencial de mudarem dramaticamente o ensino e a aprendizagem, identificando áreas onde as inovações tecnológicas já mudaram o que era educacionalmente possível. Mas, terão as tecnologias de informação e comunicação (TIC) entrado verdadeiramente no sistema educativo? A escola terá tido a capacidade de se adaptar a esta inovação tecnológica?

O acesso ubíquo das tecnologias digitais está a tornar-se uma parte integrante dos nossos ambientes profissionais, em casa e nos tempos livres. Apesar disso, e um quarto de século volvido sobre o uso das TIC em contexto educativo, as tecnologias ubíquas continuam arredadas das nossas escolas.

Partindo destas considerações, realizámos durante o ano lectivo de 2005/2006 um estudo com alunos do Ensino Profissional que desenvolveram durante os dois primeiros períodos escolares o processo de ensino/aprendizagem com computadores fixos e a trabalhar colaborativamente em pares e no terceiro período passaram a trabalhar com um computador portátil com ligação à Internet 24 horas por dia. O objectivo da investigação foi analisar as implicações que o uso do computador fixo e do computador portátil têm na aprendizagem individual e colaborativa.

Centramos a primeira parte deste estudo no trabalho colaborativo em pares por nos parecer uma condição essencial à constituição de redes de aprendizagem no sentido da construção do saber por parte dos seus intervenientes.

## **2. Do e-learning ao m-learning**

Um marco importante na história da educação a distância foi aquilo a que se chamou revolução electrónica nos anos oitenta, cujo desenvolvimento da tecnologia associada a esta revolução fez com que pela primeira vez na história do ensino fosse possível ensinar face-a-face, quer individualmente, quer em grupos a distância, preparando para a chegada da aprendizagem electrónica (e-learning).

Isto significou a possibilidade do ensino e a aprendizagem se fazerem electronicamente através da Internet e da World Wide Web. Já ninguém duvida que a WWW é a recurso educacional melhor sucedido nos últimos tempos, por combinar e integrar “text, audio and video with interaction amongst participants. It can be used on a global scale and is platform independent” (Keegan, 2005).

A aprendizagem a distância trouxe alguns benefícios, na medida em que a formação é feita quando é preciso, a qualquer hora e em qualquer lugar. No entanto, a dependência a tecnologias com fios obriga a um lugar fixo o que nem sempre cumpre as necessidades dos utilizadores.

A Internet já deixou de ser um campo novo e os dispositivos móveis acabam de entrar na luta por um lugar destacado na educação virtual. A União Europeia e o programa Leonardo da Vinci criaram um projecto denominado “From e-learning to m-learning” concebendo as bases para realizar um novo método de aprendizagem através de dispositivos móveis. O objectivo do projecto era criar um ambiente de aprendizagem baseado nas novas tecnologias sem fios, Bluetooth, WAP (Wireless Application Protocol), GRPS (General Packet Radio System) e UMTS (Universal Mobile Telecommunications System).

A aprendizagem móvel ou m-learning é a possibilidade de aprender em qualquer lugar a qualquer hora através de dispositivos móveis (Quinn, 2000). Actualmente, as tecnologias móveis são cada vez mais robustas e com grande poder de processamento. A mobilidade, a portabilidade e a ubiquidade parecem levar a acreditar que as tecnologias móveis têm os requisitos necessários para uma aprendizagem móvel de qualidade. A escola tem de explorar outras metodologias de ensino alternativas, num esforço para encurtar a lacuna entre as práticas na sala de aula e as aplicações no mundo real, melhorando a motivação dos estudantes e os resultados da aprendizagem.

### **3. Estudos com portáteis**

Apesar de se começar a questionar sobre a eficácia dos computadores portáteis no aproveitamento escolar (Toppo, 2006), há alguns estudos que vêm mostrar resultados positivos derivados do uso destas tecnologias no processo de ensino/aprendizagem. Um programa para a utilização de computadores portáteis na escola, financiado pela Commission Scolaire Eastern Townships no Canadá, vem mostrar como estes instrumentos se incorporaram no quotidiano escolar dos alunos e os resultados encorajadores obtidos, depois de dezoito meses de implementação. As três principais constatações no sector primário, referem-se à melhoria do desempenho dos alunos nas áreas de leitura e de escrita e à redução da taxa de absentismo e de problemas disciplinares (Miller, 2006). Jing Lei da Universidade de Syracuse e Yong Zhao (2006) da Universidade do Michigan, autores do estudo “One-to-One Computing: What Does it Bring to Schools?”, apresentam também resultados positivos, tanto no plano das competências em matéria das novas tecnologias, como nos resultados académicos.

Steven Johnson (2006), o autor de “Everything Bad Is Good for You: How Today’s Popular Culture Is Actually Making Us Smarter”, resume as vantagens das tecnologias numa página da revista Time (Don’t Fear the Digital). Fala do declínio da sua caligrafia quando adoptou definitivamente

te o teclado. O que seria por uns visto como um desastre é visto por ele com vantagens: “A penmanship expert would look at that sorry trend and say, “What a disaster! The adoption of the personal computer has led to a marked deterioration of an important communication skill.” But that assessment would be meaningless without factoring in all the benefits I’ve enjoyed from switching to the keyboard. Not only can I put words together at 10 times the speed of using pen and paper, but I can also transfer those words to the digital realm, where they can be edited, spell-checked, e-mailed, quoted, blogged and Googled”.

Também para Johnson (2006), as vantagens da utilização das tecnologias em contexto educativo são enormes: “twenty or 30 years ago, we sat in submissive wonder soaking up the magic of [television]. Today’s kids see the screen as an environment to be explored, inhabited, shared and shaped. They’re blogging. They’re building their MySpace pages. [...] They’re playing immensely complicated games, like Civilization IV [...] in which players re-create the entire course of human economic and technological history”.

Continua a haver um aumento no número de investigadores que pretendem examinar o impacto do uso de um computador portátil no rendimento dos alunos. Os efeitos positivos, nas produções dos alunos, estão evidentes nos resultados obtidos por James Gulek & Hakan Demirtas (2005) no estudo “Learning With Technology: The Impact of Laptop Use on Student Achievement”, ao referirem “this study provides evidence that participation in the laptop immersion program had a significant impact on student achievement”. Apesar disto, há alguma dificuldade em saber com exactidão os efeitos das tecnologias na aprendizagem, devido à diversidade de tecnologias e de formas de utilização, como reconhecem Bebell *et al.* (2004).

#### **4. O trabalho colaborativo: uma outra forma de aprender**

Neste século da globalização e da flexibilidade é imperioso o favorecimento de experiências da dimensão colaborativa em contexto

educativo. Quer através de trocas à volta de um mesmo projecto, quer através da co-construção de um trabalho. Trabalhar colaborativamente permite outra forma de aprender. Para Khan (2005) os quatro eixos que melhor descrevem e definem as contribuições do trabalho colaborativo são: “décentration, motivation, dynamisation, enrichissement”.

Falar de trabalho colaborativo é falar também de aprendizagem colaborativa. Segundo Deguerry (2004), a aprendizagem colaborativa é uma “stratégie pédagogique qui favorise l’interdépendance cognitive et sociale entre les apprenants, prend en compte les différences inter-individuelles et donne un rôle actif aux agents éducatifs”. Também para France & Karin (2001) a aprendizagem colaborativa desenvolve-se em equipa e o trabalho realizado por cada equipa contribui para a obra colectiva, sendo que o trabalho colaborativo agrega os passos do aprendente e os do grupo. Para estes dois autores, “L’apprentissage collaboratif est une démarche active par laquelle l’apprenant travaille à la construction de ses connaissances. Le formateur y joue le rôle de facilitateur des apprentissages alors que le groupe y participe comme source d’information, comme agent de motivation, comme moyen d’entraide et de soutien mutuel et comme lieu privilégié d’interaction pour la construction collective des connaissances. [...] Dans la démarche collaborative, les apprenants collaborent aux apprentissages du groupe et, en retour, le groupe collabore à ceux des apprenants” (idem, 42-43).

Qual é então o contributo das tecnologias no trabalho colaborativo? A Internet aparece aqui como um instrumento adequado para pôr em curso pedagogias colaborativas. Efectivamente, as funcionalidades de comunicação e de consulta que a Internet potencia são fundamentais para a parte cooperativa. Por outro lado, a Internet oferece também a possibilidade de realização e publicação de objectos comuns.

## **5. Estudo**

Durante o ano lectivo 2005/2006 realizámos um estudo com alunos do 11.º ano do Curso Técnico de Construção Civil da Escola Profissional

de Braga, no seguimento do projecto “Português On-line” iniciado em 2003/2004 (Moura, 2005), que foi dividido em duas partes. A primeira parte diz respeito ao trabalho desenvolvido pelos alunos em pares com apoio do computador fixo, a segunda parte refere-se a um estudo centrado na utilização individual de um computador portátil. O objectivo desta investigação foi analisar as implicações que o uso do computador fixo e portátil tem na aprendizagem individual e colaborativa e na atitude dos alunos perante a escola.

### 5.1. Estudo com computador fixo

A primeira parte do estudo foi realizada ao longo do 1.º e 2.º períodos. Durante este tempo os alunos trabalharam os conteúdos curriculares da disciplina de Português em pares, com um computador fixo ligado à Internet. As actividades da aula eram acedidas pelos alunos através da página Web<sup>1</sup> criada para este estudo (fig. 1).



**Fig. 1.** Página Inicial do Projecto Português On-line.

<sup>1</sup> [www.portuguesonline2.no.sapo.pt](http://www.portuguesonline2.no.sapo.pt).

A recolha de dados foi realizada através de questionário no final do 2.º período. Tinha como principais objectivos identificar as competências básicas de literacia informática e analisar as percepções dos alunos sobre o trabalho colaborativo com computador fixo ligado à Internet. Este questionário era constituído por duas partes, reportando-se cada uma a um dos objectivos do instrumento.

Na parte 1 pretendeu-se identificar as competências de literacia informática dos sujeitos relativamente às seguintes dimensões: Ferramentas de comunicação, Software, World Wide Web, Periféricos Informáticos para as quais consideramos um conjunto de sub-dimensões, sendo utilizada a escala de tipo Likert com três opções: Incapaz, Mais ou Menos Capaz e Capaz.

Na parte 2 pretendeu-se analisar as percepções dos alunos sobre o trabalho colaborativo em pares com computador fixo ligado à Internet. Assim, para a consecução do objectivo traçado, delineamos sete dimensões com um número variável de itens. Para indicação do grau de acordo ou desacordo usamos a escala de tipo Likert com 5 opções: Discordo Totalmente, Discordo, Nem Discordo Nem Concordo, Concordo, Concordo Totalmente. Para esta comunicação agrupamos estas cinco opções em apenas três: discordância, indefinição e concordância.

## **5.2. Estudo com portáteis**

A segunda parte desta investigação foi realizada durante o 3.º período, mas, desta vez, os alunos desenvolveram as actividades da disciplina com um computador portátil, para cada um dos alunos, com acesso à Internet 24 horas. Este estudo foi patrocinado pela IBM que emprestou os computadores portáteis ThinkPad e a VODAFONE que patrocinou o serviço GPRS 3G<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Padrões para Tecnologias Wireless (sem fios): General Packet Radio Service (GPRS) e Third Generation (3G).

Os principais objectivos deste estudo foram, em primeiro lugar, identificar as dificuldades de adaptação dos alunos ao portátil e os principais problemas no funcionamento do portátil e da ligação à Internet, em segundo lugar, analisar as percepções dos alunos face ao trabalho realizado através de um portátil ligado à Internet e, em terceiro lugar, identificar a atitude dos alunos perante a escola.

A recolha de dados foi feita através de questionário, entrevista, diário de bordo e participação no fórum da turma<sup>3</sup> (fig. 2).



**Fig. 2.** Página do Fórum de discussão.

### 5.3. Análise dos resultados

Os dados que a seguir apresentamos dizem respeito à primeira e segunda parte do questionário de “Literacia informática e trabalho colaborativo em pares com computador fixo ligado à Internet”. Na pri-

---

<sup>3</sup> <http://aulaportugues.proboards37.com/index.cgi?board=ForumdaAuladePortugues&action=display&thread=1148940417>.

meira parte pretendeu-se identificar as competências de literacia informática dos sujeitos relativamente às dimensões: Ferramentas de comunicação, Software, World Wide Web, Periféricos Informáticos. Na segunda parte pretendeu-se analisar as percepções dos alunos sobre o trabalho colaborativo em pares com computador fixo ligado à Internet.

Os dados apresentados no ponto 5.3.3 foram obtidos através do questionário, realizado no final do estudo piloto, sobre as “Atitudes dos alunos perante o acesso à informação na Internet através de um portátil, perante a aprendizagem individual e colaborativa e perante a escola” e da participação dos alunos no fórum de discussão.

### 5.3.1. Literacia informática dos sujeitos

Na primeira dimensão pretendia-se identificar as competências dos alunos quanto à utilização de algumas ferramentas de comunicação. Assim, relativamente ao correio electrónico (tab. 1) a maioria dos alunos indicou ser capaz de enviar um email (95%), criar um livro de endereços (63%) e enviar um email para várias pessoas ao mesmo tempo (69%), porém quando se pergunta se são capazes de enviar um documento com anexo numa mensagem de email apenas 37% dos alunos diz ser capaz.

Itens	Incapaz		+/_		Capaz	
	f	%	f	%	f	%
Mandar um e-mail a uma pessoa	0	0	1	5	18	95
Criar um “livro de endereços	2	11	5	26	12	63
Mandar e-mail a várias pessoas ao mesmo tempo	1	5	5	26	13	69
Enviar um documento como anexo numa mensagem de e-mail	4	21	8	42	7	37

Tab. 1. Correio Electrónico (N=19).

Relativamente à utilização do chat e do Messenger (tab. 2), a maioria dos alunos (68%) referiu ser mais ou menos capaz de convidar alguém para conversar, de convidar alguém para conversar através de áudio (78%) e de convidar alguém para conversar através de vídeo (53%).

Itens	Incapaz		+/ _	Capaz		Capaz	
	f	%	f	%	f	%	
Convidar alguém para conversar	4	21	15	78	0	0	
Convidar alguém para conversar através de áudio	6	32	13	76	0	0	
Convidar alguém para conversar através de vídeo	8	42	10	53	0	0	

**Tab. 2.** Chat e Messenger (N=19).

No que respeita à participação num fórum de discussão (tab. 3), mais de metade dos alunos mencionou ser capaz de responder a um comentário num fórum de discussão (53%), porém, apenas 42% dos alunos indicou ser capaz de criar um novo tema num fórum.

Itens	Incapaz		+/ _	Capaz		Capaz	
	f	%	f	%	f	%	
Responder a um comentário num fórum de discussão	0	0	9	47	10	53	
Criar um novo tema num fórum de discussão	4	21	7	37	8	42	

**Tab. 3.** Fórum (N=19).

No que concerne à utilização do blogue (tab. 4), apenas 47% dos alunos aludiu ser capaz de criar um blogue e 42% de inserir imagens num blogue. Quando se questiona sobre se sabem actualizar um blogue apenas 32% referiu ser capaz, já relativamente a fazer um comentário num blogue, 74% disse ser capaz, possivelmente por ser esta a competência mais desenvolvida na sala de aula pelos alunos.

Itens	Incapaz		+/ _	Capaz		Capaz	
	f	%	f	%	f	%	
Criar um blogue	6	32	4	21	9	47	
Actualizar o blogue	4	21	9	47	6	32	
Inserir imagens num blogue	4	21	7	37	8	42	
Fazer um comentário num blogue	1	5	4	21	14	74	

**Tab. 4.** Blogue (N=19).

Relativamente ao uso de algum software do Microsoft Office (tab. 5), mais de metade dos alunos (53%) assinalou ser mais ou menos capaz de animar um PowerPoint, já a maioria dos alunos (63%) apontou ser capaz de fazer apresentações na aula em PowerPoint e elaborar trabalhos com texto e imagens (84%), no entanto, apenas 47% dos alunos confirmou ser incapaz de gerar um índice automaticamente.

Itens	Incapaz		+/ _	Capaz		Capaz	
	f	%	f	%	f	%	
Animar um PowerPoint	0	0	10	53	9	47	
Fazer apresentações na aula em PowerPoint	1	5	6	32	12	63	
Elaborar trabalhos com texto e imagens	0	0	3	16	16	84	
Gerar um índice automaticamente	9	47	4	21	6	32	

**Tab. 5.** Software (N=19).

Quanto ao uso da World Wide Web (tab. 6), a totalidade (100%) dos alunos declarou ser capaz de usar um motor de busca na Internet e 95% revelou ser capaz de localizar um site conhecendo o seu nome. Metade (58%) dos alunos considerou ser capaz de adicionar aos favoritos os endereços das páginas visitadas e trabalhar em grupo no Wiki ou no Writely<sup>4</sup>. No entanto, metade dos alunos (56%) diz não ser capaz de disponibilizar páginas Web on-line, nem de as actualizar.

<sup>4</sup> O Writely (processador de texto on-line) foi adquirido pelos proprietários do Google e passou a designar-se por Docs&Spreadsheets.

Itens	Incapaz		+/_	Capaz		Capaz	
	f	%	f	%	f	%	
Usar um motor de busca na Internet (por ex., Google ou AltaVista)	0	0	0	0	19	100	
Localizar um site conhecendo o seu nome	0	0	1	5	18	95	
Adicionar aos favoritos os endereços das páginas visitadas	3	16	5	26	11	58	
Disponibilizar páginas Web on-line	10	56	4	21	5	26	
Actualizar páginas do site on-line	10	56	4	21	5	26	
Trabalhar em grupo no Wiki ou no Writely	1	5	7	37	11	58	

**Tab. 6.** World Wide Web (N=19).

No que respeita ao uso de periféricos informáticos (tab. 7), a maioria dos alunos (90%) considerou ser capaz de tirar fotografias, inserir as fotografias da máquina fotográfica num trabalho (63%), filmar um acontecimento (74%), armazenar qualquer tipo de informação (58%), transferir músicas para um leitor de MP3 (69%) e transferir podcasts para um leitor de MP3 (58%), no entanto, apenas 42% dos alunos referiu ser capaz de montar um vídeo, o que mostra pouca prática nesta área.

Itens	Incapaz		+/_	Capaz		Capaz	
	f	%	f	%	f	%	
Tirar fotografias	1	5	1	5	17	90	
Inserir as fotografias da máquina fotográfica num trabalho	3	16	4	21	12	63	
Filmar um acontecimento	3	16	2	11	14	74	
Montar um vídeo	6	32	5	26	8	42	
Armazenar qualquer tipo de informação	4	26	4	26	11	58	
Transferir músicas para um leitor de MP3	1	5	5	26	13	69	
Transferir podcasts para um leitor de MP3	1	5	7	37	11	58	

**Tab. 7.** Periféricos Informáticos (N=19).

### 5.3.2. Trabalho colaborativo em pares com computador fixo ligado à Internet

Os dados que apresentamos a seguir dizem respeito à segunda parte do questionário, sobre o trabalho colaborativo em pares com computador fixo ligado à Internet.

Relativamente à dimensão Confiança/Competência na utilização do computador (tab. 8), só um aluno assinalou ter algumas dificuldades em utilizar funcionalidades do computador. A maioria dos alunos (84%) concordou sentir-se à vontade a utilizar um computador, gostaria de saber mais sobre a utilização de um computador na aula (84%) e todos indicaram gostar de trabalhar com o computador. Deste modo, fica bem explícita a posição dos alunos quanto à preferência do instrumento de trabalho.

Itens	Discordância		Indefinição		Concordância	
	f	%	f	%	f	%
Sinto-me à vontade a utilizar um computador	0	0	3	16	16	84
Gostaria de saber mais sobre a utilização de um computador na aula	0	0	3	16	16	84
Tenho algumas dificuldades em utilizar funcionalidades do computador	14	74	4	21	1	5
Gosto de trabalhar com o computador	0	0	0	0	19	100

**Tab. 8.** Confiança/competências na utilização do computador (N=19).

No que diz respeito à dimensão colaborativa (tab. 9), metade dos alunos (50%) apresentou uma opinião indefinida quanto ao prevalecimento da opinião de um sobre o outro e se as dúvidas foram sempre esclarecidas pelo par ou pela professora (53%). Relativamente aos outros itens, a maioria (76%) discordou que os trabalhos realizados sejam mais de um do que de outro. A maioria dos alunos (84%) concordou que partilhar o trabalho com outro colega é bom, que há enriquecimento de ideias quando

se discutem os assuntos a dois (89%), que a divisão de tarefas torna o trabalho menos cansativo (84%), que o par desenvolve todos os trabalhos em conjunto (78%), que no trabalho em pares há ajuda mútua (84%), que sentiu que podia sempre exprimir as suas ideias (63%) e que a escolha do par é muito importante (90%). A totalidade dos alunos (100%) concordou que duas cabeças pensam melhor do que uma, todavia, apenas 32% dos alunos assinalou concordar gostar de trabalhar só. Os dados referidos mostram uma opinião favorável quanto ao trabalho colaborativo em pares.

Itens	Discordância		Indefinição		Concordância	
	f	%	f	%	f	%
A opinião do meu par prevalece sobre a minha	6	33	9	50	3	17
Os trabalhos realizados são mais meus do que do meu par	13	76	4	24	0	0
Partilhar o trabalho com outro colega é bom	0	0	3	16	16	84
Há enriquecimento de ideias quando se discutem os assuntos a dois	0	0	2	11	17	89
A divisão de tarefas torna o trabalho menos cansativo	1	5	2	11	16	84
Há ideias que chocam quando se trabalha em pares	3	16	7	37	9	47
Eu e o meu par desenvolvemos todos os trabalhos em conjunto	2	11	2	11	15	78
Duas cabeças pensam melhor do que uma	0	0	0	0	19	100
No trabalho em pares há ajuda mútua	0	0	3	16	16	84
Senti que podia sempre exprimir as minhas ideias	0	0	7	37	12	63
Gosto de trabalhar só	9	47	4	21	6	32
As minhas dúvidas foram sempre esclarecidas pelo par ou pela professora	5	26	10	53	4	21
A escolha do par é muito importante	1	5	1	5	17	90

**Tab. 9.** Colaboração (N=19).

Relativamente ao tempo gasto com o computador com acesso à Internet (tab. 10), a maioria dos alunos (84%) discordou que trabalhar com o computador faz perder tempo, que acedendo à Internet o tempo de aula não rende (55%) e que quando há trabalho individual a fazer, enquanto um usa o computador o outro não faz nada prejudicando a aprendizagem (53%), porém, 47% dos alunos apresentou opinião indefinida sobre se para trabalhar com as tecnologias é preciso mais tempo de aula.

Itens	Discordância		Indefinição		Concordância	
	f	%	f	%	f	%
Trabalhar com o computador faz perder tempo	16	84	1	5	2	11
Acedendo à Internet o tempo de aula não rende	11	55	6	30	3	15
Para trabalhar com as tecnologias é preciso mais tempo de aula	3	16	9	47	7	37
Quando há trabalho individual a fazer, enquanto um usa o computador o outro não faz nada prejudicando a aprendizagem	10	53	7	37	2	11

**Tab. 10.** Tempo Gasto com o Computador com Acesso à Internet (N=19).

Quanto à dificuldade na avaliação do trabalho desenvolvido em pares (tab. 11), a maioria dos alunos (53%) concordou que avaliar o trabalho de pares é difícil e 42% dos alunos disse que o professor tem dificuldade em saber quem trabalha e quem não faz nada, no entanto, a maioria (63%) manifestou posição indefinida quanto a saber se é injusto ter a mesma nota quando um trabalha e o outro não. Estes dados revelam algum criticismo dos alunos relativamente à avaliação do trabalho em pares.

Itens	Discordância		Indefinição		Concordância	
	f	%	f	%	f	%
Avaliar o trabalho de pares é difícil	1	5	8	42	10	53
O professor tem dificuldade em saber quem trabalha e quem não faz nada	4	24	7	37	8	42
É injusto ter a mesma nota quando um trabalha e o outro não	5	26	12	63	2	11

**Tab. 11.** Dificuldade na Avaliação do Trabalho Desenvolvido em Pares (N=19).

Face às limitações na leitura do ecrã (tab. 12), a maioria dos alunos (58%) concordou que ler no ecrã é fácil por permitir ajustar o tamanho da letra, discordando (52%) que a leitura no ecrã seja mais lenta. Quanto a continuar a preferir ler no papel apenas 16% dos alunos preferiu concordar. Estes dados mostram a preferência dos alunos pelo trabalho no computador.

Itens	Discordância		Indefinição		Concordância	
	f	%	f	%	f	%
Ler no ecrã é fácil por permitir ajustar o tamanho da letra	1	5	7	37	11	58
Continuo a preferir ler no papel	9	47	7	37	3	16
A leitura no ecrã é mais lenta	10	52	7	37	2	11

**Tab. 12.** Limitações na Leitura no Ecrã (N=19).

Relativamente à motivação (tab. 13), a maioria dos alunos (68%) concordou que trabalhar dois a dois num computador motiva mais, é mais divertido (84%) e que os trabalhos nas aulas deveriam ser sempre realizados em pares (53%). Quando questionados sobre se quando um está a escrever o outro se desmotiva, 53% dos alunos manifestou a sua discordância. Também aqui os dados são reveladores da motivação que o trabalho colaborativo em pares proporciona.

Itens	Discordância		Indefinição		Concordância	
	f	%	f	%	f	%
Trabalhar dois a dois num computador motiva mais	3	16	3	16	13	68
Quando não sou eu a escrever no computador desmotivo-me	10	53	5	16	4	24
Trabalhar em pares é mais divertido	2	11	1	5	16	84
Os trabalhos nas aulas deveriam ser sempre realizados em pares	3	16	6	32	10	53

**Tab. 13.** Motivação (N=19).

Sobre as implicações que o trabalho colaborativo em pares tem na aprendizagem (tab. 14), a maioria (53%) dos alunos discordou que trabalhar em pares distrai mais, que em tarefas individuais se perde muito tempo porque enquanto um usa o computador o outro não faz nada, que tenha dificuldade em acompanhar os conteúdos curriculares a trabalhar em pares. A maioria dos alunos concordou que a trabalhar em pares se aprende mais (68%) e que encoraja ao debate dos assuntos (84%). Estes dados vêm no seguimento das posições dos alunos nas anteriores dimensões e da posição favorável face ao trabalho colaborativo em pares com computador.

Itens	Discordância		Indefinição		Concordância	
	f	%	f	%	f	%
A trabalhar em pares distraio-me mais	10	53	6	32	3	16
Em tarefas individuais perde-se muito tempo porque enquanto um usa o computador o outro não faz nada	10	53	3	16	6	32
Tenho dificuldade em acompanhar os conteúdos curriculares a trabalhar em pares	10	53	6	32	3	16
A trabalhar em pares aprende-se mais	2	11	4	24	13	68
O trabalho em pares encoraja ao debate dos assuntos	0	0	3	16	16	84

**Tab. 14.** Implicações na Aprendizagem (N=19).

### ***5.3.3. Vantagens e desvantagens do uso de computador fixo e computador portátil***

Os dados apresentados na tab. 15 dizem respeito às vantagens e desvantagens do uso de computador fixo e de computador portátil e foram retirados da participação dos alunos no fórum de discussão e da segunda parte do questionário do estudo realizado no 3.º período.

Relativamente às vantagens do computador fixo a maioria dos alunos referiu a facilidade de utilização do teclado e do rato (65%) e o facto de ser uma tecnologia mais familiar (53%), estes resultados podem demonstrar uma maior familiaridade dos alunos com o computador fixo. Quanto às desvantagens, a maioria dos alunos apontou a fixação/permanência (65%), a impossibilidade de mobilidade (65%), a dificuldade de transporte (63%), a limitação a um local fixo (84%) e a necessidade de fios (76%).

No que diz respeito às vantagens do computador portátil a maioria dos alunos mencionou a portabilidade (84%), a conectividade ubíqua/comunicação ubíqua (78%), a mobilidade (84%), a facilidade de transporte (50%), a possibilidade de dar continuidade ao trabalho fora da sala de aula (50%) e a utilidade (66%). No que concerne às desvantagens, a maioria dos alunos indicou a dificuldade em usar o teclado e o rato (68%), a pouca autonomia da bateria (84%) e a instabilidade na ligação à Internet (84%). Estes três aspectos prendem-se, por um lado, com a pouca familiaridade dos alunos com os portáteis, dado o reduzido tempo de utilização (dois meses e meio), por outro, com o facto dos computadores portáteis serem uma versão mais antiga do ThinkPad e não estarem nas melhores condições de funcionamento e pelo serviço GPRS 3G ainda estar em fase inicial de expansão nacional.

Computador Fixo				Computador Portátil			
Vantagens	%	Desvantagens	%	Vantagens	%	Desvantagens	%
Hardware e software mais robusto	24	Fixação/permanência	65	Portabilidade	84	Distrai mais	32
É mais fácil de usar o teclado e o rato	65	Pouca ou nenhuma mobilidade	68	Conectividade ubíqua/ Comunicação ubíqua	78	É mais difícil de usar o teclado e o rato	68
Mais eficaz /Melhor equipado	45	Dificuldade de transporte	63	Mobilidade	84	Pouca autonomia da bateria	84
Tecnologia mais familiar	53	Limitação a um local fixo	84	Permite continuar o trabalho fora da sala de aula	55	Fragilidade	32
Mais estabilidade na ligação à Internet	47	Necessidade de fios	76	Utilidade	66	Pouco estável na ligação à Internet	84

**Tab. 15.** Vantagens e Desvantagens do Computador Fixo (CF) e do Computador Portátil (CP) (N=19).

Quando os alunos tinham computador fixo em casa com ligação à Internet consideraram que este estava melhor equipado do que o computador portátil que lhes foi emprestado. Quando se lhes perguntou qual preferiam, todos foram unânimes em dizer que escolhiam o computador portátil. Os alunos que têm os dois tipos de computadores, embora reconheçam vantagens ao portátil para jogar e fazer downloads, preferem o computador fixo pela rapidez do acesso à Internet e pelo desempenho que tem.

De referir que os alunos apenas tiveram os portáteis durante dois meses e meio, tendo havido uma primeira fase de adaptação e deslumbramento pela posse do computador portátil que de certa maneira condicionou o trabalho desenvolvido. De uma maneira geral os alunos gostaram das duas experiências, trabalhar com o computador fixo e com o computador portátil. Uma aluna considerou mesmo que apesar do computador portátil, o PC é algo que não prescinde em casa. Alguns alunos referiram que tanto um PC como um portátil sem ligação à Internet não tem utilidade nenhuma, por permitir apenas realizar algum trabalho recorrendo ao Office.

A portabilidade, a mobilidade e a ubiquidade que o computador portátil permite foram as vantagens mais referidas pelos alunos, assim como a possibilidade de poder estar sempre on-line (evernet<sup>5</sup>). Alguns alunos consideram que os portáteis têm mais vantagens que os fixos e que o futuro passa pelos portáteis, sendo indispensáveis no dia-a-dia.

#### 5.3.4. Atitudes dos alunos perante a escola

Inquirimos os alunos sobre a sua atitude perante a escola (tab. 16). A maioria (53%) dos alunos considerou que o facto de ter usado um portátil não alterou a sua atitude face à escola, embora perante 47% tenha feito diferença. Estes dados estão de acordo com os resultados de um inquérito que a instituição faz anualmente aos alunos que revelam que a maioria dos alunos se sente integrada na escola e gosta de estudar na organização. No entanto, 63% dos alunos referiu que ter um portátil alterou o seu empenho na escola e se sentiu mais motivado para ir à escola. Estes resultados são similares aos obtidos em estudos realizados com computadores portáteis (Lei & Zhao, 2006, Gulek & Demirtas, 2005) que mostram como estes instrumentos aumentam a motivação e o empenho dos alunos.

Itens	Discordância		Indefinição		Concordância	
	f	%	f	%	f	%
Usares um portátil alterou a tua atitude em relação à escola	10	53	0	0	9	47
Teres um portátil alterou o teu empenho na escola	7	37	0	0	12	63
Sentes que com o portátil estás mais motivado(a) a ires para a escola	0	37	7	0	12	63

**Tab. 16.** Atitudes dos Alunos perante a Escola (N=19).

<sup>5</sup> O termo *Evernet* tem sido usado para descrever a convergência do wireless e broadband das tecnologias telefónicas e Internet, resultante da possibilidade de estar continuamente conectado à Web em qualquer lado usando virtualmente qualquer dispositivo de informação.

## 6. Conclusão

Os resultados deste estudo indicam que de um modo geral os alunos possuem alguma proficiência em literacia informática básica. No entanto, quando se trata de conhecimentos mais avançados revelaram sentir-se pouco à vontade ou mesmo serem incapazes de os utilizar. Não obstante, todos os alunos referiram gostar de usar o computador em contexto de sala de aula e reconheceram potencialidades ao trabalho colaborativo em pares com um computador fixo. Os resultados foram bastante positivos no que respeita às dimensões: colaboração, motivação e implicações na aprendizagem. Estes resultados aproximam-se dos obtidos num estudo do Conseil Consultatif National de Rescol no Canadá.

Relativamente às vantagens e desvantagens do uso do computador fixo e do computador portátil, a maioria dos alunos referiu gostar mais do portátil, pelas possibilidades de mobilidade que permite, fazendo com que a aprendizagem se torne também móvel.

Apesar de haver uma grande unanimidade dos alunos em considerar os computadores portáteis mais vantajosos quer no processo de ensino/aprendizagem, quer no lazer, ainda há falhas com a tecnologia GPRS quando concentrado o acesso num mesmo espaço. Acresce ainda dizer que as velocidades de transmissão são bastante mais reduzidas que na rede com fios. Por este facto, alguns alunos reconheceram maior estabilidade da ligação com os computadores fixos.

Este estudo, para além de nos permitir observar o perfil de competências dos alunos e as suas atitudes face à utilização das TIC dentro e fora da sala de aula, permitiu perspectivar a urgência de estudos empíricos sobre as implicações das tecnologias móveis no ensino, em particular os telemóveis, por constituírem um ponto comum entre jovens e adultos de diferentes níveis educacionais e culturais. Alguns estudos realizados vêm mostrar o potencial da aprendizagem através de dispositivos móveis, do tipo telemóveis, PDAs, Pocket PCs ou Tablet PCs. É neste âmbito que estamos a preparar um estudo para avaliar as implicações da utilização das tecnologias móveis na aprendizagem individual e colaborativa e na

atitude dos alunos perante a escola, através de dispositivos móveis de pequeno e grande ecrã.

## Referências

- Bebell, D., Russell, M. & O'Dwyer, L. (2004). Measuring teachers' technology uses: Why multiple-measures are more revealing. *Journal of Research on Technology in Education*, 37(1) 45–64.
- Deguerry, N. (2004). L'apprentissage collaboratif: coopérer pour apprendre, apprendre à coopérer. Algora, Inffo Flash N° 645.
- France, H. & Karin, L-C. (2001). *Apprentissage collaboratif à distance: pour comprendre et concevoir les environnements d'apprentissage virtuels*. Sainte-Foy (Québec, Canada): Presses de l'Université du Québec, 181 p.
- Gulek, J. C. & Demirtas, H. (2005). Learning with technology: The impact of laptop use on student achievement. *Journal of Technology, Learning, and Assessment*, 3(2). <http://www.jtla.org>. (Consultado em 18 de Março de 2007)
- Johnson, S. (2006). Don't Fear the Digital, in *Time*, jul. 12. <http://www.time.com/time/magazine/article/0,9171,1174824,00.html>. (Consultado em 5 de Março de 2007)
- Khan, N. B. (2005). *Travail collaboratif: quelques réflexions tirées de la pratique...* [http://php.educanet2.ch/verdeil/article.php3?id\\_article=179](http://php.educanet2.ch/verdeil/article.php3?id_article=179). (Consultado em 13 de Março de 2007).
- Keegan, D. (2005). *Mobile Learning: The next Generation of Learning*. <http://learning.ericsson.net/mllearning2/resources.shtml> (Consultado em 10 de Março de 2007)
- Lei, J. & Zhao, Y. (2006). What Does One-To-One Computing Bring To Schools?. In C. Crawford *et al.* (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2006* (pp. 1690-1694). Chesapeake, VA: AACE.
- McClintock, R. (1999). *The Educators Manifesto* <http://www.ilt.columbia.edu/publications/manifesto/contents.html> (Consultado em 10 de Março de 2007)
- Miller, A. (2006). *Un programme pour l'emploi d'ordinateurs portables*. <http://www.infobourg.com/sections/chemises/afficheChemise.php?idChemise=36&id=10576> (Consultado em 18 de Março de 2007)
- Moura, A. (2005). Como rentabilizar a Web nas aulas de Português: uma experiência. In: A. Mendes, I. Pereira & R. Costa (eds): *VII Simpósio Internacional de Informática Educativa – SIIIE05*. Escola Superior de Educação de Leiria, Leiria, 57-62.
- Quinn, C. (2000). MLearning: Mobile, Wireless, In-Your\_Pocket Learning. In *Line Zine*. <http://www.linezine.com/2.1/features/cqmmwiyp.htm>. (Consultado em 9 de Março de 2007).
- Toppo, G. (2006). *USA Today: Computers may not boost student achievement*. [http://www.usatoday.com/news/education/2006-04-11-computers-schools\\_x.htm](http://www.usatoday.com/news/education/2006-04-11-computers-schools_x.htm). (Consultado em 1 de Março de 2007).

# **Mobile Learning – uso de dispositivos móveis como auxiliar na mediação pedagógica de cursos a distância**

**Maria da Graça Moreira da Silva e Adriane Treitero Consolo**

## **1. Introdução**

Nas últimas décadas do século XX, assistimos a um acentuado movimento de mudanças nas organizações sociais, conseqüente e interdependente dos movimentos de mudanças políticas, econômicas, científicas e culturais. Esse movimento impulsionou e foi incentivado, de um lado, pelos avanços das pesquisas, das descobertas e do desenvolvimento dos mais sofisticados meios tecnológicos de informação e comunicação e, de outro, pelas complexas inter-relações do mercado internacional, cada vez mais globalizadas.

Nessa trajetória, a educação em todos os níveis não tem sido alheia aos movimentos de mudanças, ao desenvolvimento científico-tecnológico nem aos eventos sociais, políticos e econômicos ocorridos em nossa sociedade.

Atualmente, segundo Silva (2004), é inquestionável que o advento da Internet tenha possibilitado a ampliação e a rapidez no acesso à informação, com opções de pesquisas a bancos de dados nacionais e mundiais; navegação por páginas sobre temas diferenciados, publicadas por empresas, instituições de ensino, pesquisadores e usuários em geral; notícias atualizadas em tempo real; o acesso a lazer e ao entretenimento, com opções de vídeo e áudio pela Internet, jogos; o comércio eletrônico, viabilizando transações financeiras; o desenvolvimento social – com o **web** ativismo, governo eletrônico e muitos outros serviços. A conexão expressa-se também pelos serviços de correio eletrônico, pela conversação instantânea, pelas conferências pelo computador, dentre outras

construídas a cada dia. O acesso à informação, ou ainda, à conexão, é, recentemente compreendida como uma definição de característica de vida.

Não só o acesso à informação, mas também as tecnologias de informação e comunicação (TIC) contribuem para “a formação de comunidades de aprendizagem que privilegiam a construção do conhecimento, a comunicação, a formação continuada, a gestão administrativa, pedagógica e de informações” (Almeida, 2001, p. 42) e também permitem a incorporação de novos ambientes de aprendizagem, além dos muros das escolas e das limitações das grades curriculares.

Em diferentes graus, as instituições de ensino estão diante de novos desafios, provocados tanto pelos avanços tecnológicos como pelas conseqüentes demandas que trazem em seu bojo. A educação, notadamente, a brasileira, tem incorporado gradualmente as tecnologias e outros agentes que compõem seu cenário atual e acenam para as perspectivas de novos métodos e estratégias de ensino e como as TIC serão inseridas no processo educacional.

A educação brasileira é desafiada também a ultrapassar a lógica da exclusão social, cujo mapa das desigualdades sobrepõe-se ao da exclusão digital, da pobreza e da violência. Buscam-se oportunidades de acesso e permanência aos espaços do ensino e a utilização das TIC, visando à equiparação de oportunidades para exercício pleno da cidadania.

As tecnologias de computação móvel encontram-se em franca evolução e parecem destinadas a se transformar no novo paradigma dominante da computação, segundo pontuam Myers *et al.* (apud Marçal *et al.*, 2005). O estudo do uso de dispositivos móveis na educação, em especial dos aparelhos celulares, se justifica pelo número expressivo de usuários de aparelhos celulares.

Um dos principais responsáveis pela disseminação e uso de telefones celulares é o baixo custo dos aparelhos e dos serviços de telefonia móvel em comparação aos valores dos computadores e serviços de acesso à Internet, que nos últimos anos teve uma redução significativa em relação ao preço de um computador.

Quais as conseqüências e implicações disso para o processo educacional?

Segundo Ahonen e Syvänen (apud Marçal *et al.*, 2005)

*... a utilização de dispositivos móveis na educação criou um novo conceito, o chamado Mobile Learning ou m-Learning. Seu grande potencial encontra-se na utilização da tecnologia móvel como parte de um modelo de aprendizado integrado, caracterizado pelo uso de dispositivos de comunicação sem fio, de forma transparente e com alto grau de mobilidade.* (p. 43)

O foco do olhar no uso dos dispositivos móveis na educação está centrado nas possibilidades de impacto no processo de ensino e aprendizagem, não no acesso propriamente dito, mas na incorporação desses como ferramentas para ensinar e aprender, pois é importante ressaltar que uso de tecnologias não se esgota unicamente na democratização do acesso aos meios de comunicação. É evidente que o uso de aparelhos celulares é voltado à comunicação entre os usuários (enviar e receber chamadas e mensagens), porém cabe ao educador ampliar o olhar para a exploração de suas potencializadas no processo educacional.

Diante deste novo panorama, qual poderia ser o impacto do uso de dispositivos móveis na educação?

Tendo em vista estes desafios, este trabalho busca investigar a introdução de dispositivos móveis, em especial a utilização dos aparelhos celulares, no processo de ensino e aprendizagem. Para tanto, desenvolveu-se uma pesquisa exploratória envolvendo o uso de celulares, por meio do envio e recebimento de mensagens de texto (SMS) como parte da comunicação entre professores e alunos de um curso a distância realizado pela Internet.

Nos tópicos a seguir serão apresentados a fundamentação teórica e os procedimentos metodológicos da pesquisa em questão.

## **2. Inclusão digital**

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE-Censo 2000, apenas 10,6% da população brasileira possui computadores em suas residências, desses, 40% possuem telefone fixo e 20% possuem

acesso à Internet. O mesmo Censo apontou que 56% dos matriculados no ensino médio tinham em suas escolas laboratórios de informática.

Silveira (2007), ressalta duas questões importantes:

*... em um país com 11,4% de analfabetos entre as pessoas acima de 10 anos de idade e com 50.7% da população recebendo até 2 salários mínimos, qual o sentido de se falar em exclusão digital? A exclusão digital não seria uma mera decorrência da exclusão social? Seu enfrentamento não seria consequência da melhoria de condições de vida e renda da sociedade? (p. 32)*

Ter acesso aos computadores não significa incluir o aluno digitalmente, para haver inclusão digital, além do acesso aos computadores, é necessário disponibilizar recursos humanos para formar os usuários a operar a máquina bem como oferecer serviços para a manutenção dos aparelhos, já que a população beneficiada é de baixa renda. Porém, aprender a operar computadores, por sua vez, também não é garantia de inclusão. A inclusão digital implica, sobretudo, na inclusão social e no uso das tecnologias da informação e comunicação para o exercício pleno da cidadania.

Assim, quando pensamos em inclusão digital, devemos levar em consideração formas mais acessíveis, baratas e de mais fácil manuseio, como o celular assume o papel atualmente.

Desta forma, entendemos que o uso de aparelhos celulares pode ser uma ferramenta alternativa para a inclusão digital e social. Em especial devido aos estudos e perspectivas de desenvolvimento de equipamentos com cada dia mais possibilidades de acesso a informações e possibilidades de interação.

No item a seguir apresentaremos as implicações do uso da telefonia móvel e seu uso no processo educacional.

## **2.1. Telefonia móvel**

No início do ano de 2007, o Brasil superou a marca de 100 milhões de telefones celulares em operação no Brasil, conforme Moraes (2007) da Agencia Nacional de Telecomunicações.

O telefone móvel, ou também chamado telefone celular é conectado à rede telefônica através de ondas de rádio, permitindo assim sua mobilidade, ao passo que o telefone convencional (fixo) faz uso de fios. Mobilidade é o termo utilizado para identificar dispositivos que podem ser operados a distância ou sem fio e permitem a comunicação com outras pessoas e a obtenção de informações em qualquer lugar, a qualquer hora.

Os aparelhos de telefonia celular possuem diversos serviços, como acesso à Internet (WAP), permitindo que o usuário possa acessar informações de bancos, escolas, portais, interagir por Chat bem como receber e enviar e-mails. Alguns serviços são sujeitos a tarifação e são disponíveis apenas em alguns modelos como: Chat; câmera fotográfica ou filmadora; jogos; download de imagens, sons ou vídeos; informações via voz (portal de voz) e textos (SMS), dentre outros. Embora os aparelhos celulares apresentem diferentes possibilidades para interação síncrona e assíncrona, neste estudo priorizaremos o uso das mensagens de textos, SMS, uma vez que estão disponíveis em todos os modelos e possuem custo mais baixo comparado às chamadas de voz e dos outros serviços, possibilitando a investigação de seu uso e na educação.

Short Message Service, SMS, é um serviço disponível em telefones celulares (telemóveis) digitais que permite o envio de mensagens curtas entre estes equipamentos entre si e entre outros dispositivos de mão como *palm* e *handheld* (computadores de mão).

O SMS originalmente foi projetado como parte do GSM (Sistema de Comunicação Móvel Global) padrão digital de telefone celular, mas está agora disponível num vasto leque de redes, incluindo redes 3G (termo que cobre tecnologias para redes de telefonia sem fio de Terceira Geração). O funcionamento do SMS se assemelha com o funcionamento das chamadas entre celulares, como relata Delande (2007) e, para tal, são necessárias três entidades: uma fonte (usuário ou uma aplicação que envia a mensagem), um SMSC (*Short Message Service Center*) e uma *Switch* celular (central de processamento das chamadas de voz) e as devidas conexões entre os três. Em síntese, os requisitos para se enviar uma mensagem de texto são: o aparelho celular possuir o recurso; a

operadora fornecer o serviço e a mensagem ter até 160 caracteres.

Outros serviços disponíveis em aparelhos celulares, dependendo do tipo e do modelo:

- **Lembrete de Agenda:** através de uma agenda acessível na Internet o usuário pode receber os lembretes em seu celular;
- **Envio de recebimento de e-mail:** após o recebimento de uma mensagem nova é enviada uma mensagem informando o remetente e o assunto do e-mail;
- **Mensagem através do telefone fixo, short e-mail:** envio de SMS a partir de um aplicativo de correio;
- **E-mail:** alguns celulares têm a capacidade de enviar um e-mail através da Internet do celular que é enviado através da aplicação de SMS;
- **Smart Messaging:** sistema que permite o envio de música (*Ringtones*), ícones, cartão de visita (*Vcard*) e lembretes da agenda (*Vcalendar*), depende de capacidades específicas do celular;
- **Messenger:** conexão no *Messenger* (MSN) através do celular, ao receber ou enviar mensagens é cobrado o valor de um SMS, requer configuração do celular na Internet e aparelhos específicos;
- **MMS, Multimedia Messaging Service:** é um serviço que permite ao usuário enviar mensagens de textos com caracteres ilimitados e também o envio de mensagens multimídiaicas com recursos audiovisuais, imagens, sons e gráficos, porém requer aparelhos específicos.

## 2.2. Conectividade

Vivemos na era da conexão. Sentimos a necessidade de estar conectado o dia inteiro, com o celular ligado, com o e-mail aberto, pronto para receber qualquer notícia. “A era da conexão é a era da mobilidade” (Le-

mos, 2006). Podemos pensar numa possível privatização do espaço público, na rua, praça ou em qualquer lugar da cidade é onde nos comunicamos através de nossos aparelhos digitais de comunicação. Nas cidades contemporâneas, novos fluxos estão existindo permitindo assim uma redefinição do uso do espaço criando possíveis “lugares digitais”.

Com o advento da Internet, após ser considerada como espaço digital desconectado da realidade física, muitos autores se permitiram estudar as comunidades virtuais como lugares de libertação de seus corpos materiais e de criação de novas realidades. Anos depois, com a popularização e desenvolvimento dos telefones celulares, que atualmente possibilitam conexão constante com a Internet, não faz mais sentido dissertar sobre a desconexão entre espaço físico e digital, um novo conceito emerge, denominado “espaço híbrido”. Espaços híbridos são espaços móveis, criados pela constante movimentação de usuários que carregam aparelhos portáteis de comunicação continuamente conectados à Internet e a outros usuários (Sousa e Silva, 2006). Os espaços híbridos conectam o físico com o digital, desta forma, a constante conexão e a possibilidade de mobilidade define o espaço híbrido.

Entretanto, foram identificados diferentes usos dos celulares conforme fatores culturais e sócio-econômicos. No Japão, por exemplo, o recurso de voz (fazer e receber ligações) é menos utilizado se comparado com seu uso no Brasil, ao passo que utilizam mais frequentemente a conexão a Internet. O espaço híbrido “toma forma” quando não se precisa mais “sair” do mundo físico e “entrar” no mundo digital, os limites entre espaço digital e físico são mais claramente definidos com a utilização da Internet fixa e o mesmo não acontece com o uso das tecnologias móveis:

*Fica claro que essas tecnologias estão redesenhando rapidamente a cultura contemporânea, e consolidando uma cultura de rede que se espalha pela cidade ao mesmo tempo em que adensa o tráfego de informações pelas vias invisíveis que nos conectam a tudo e todos, mesmo quando isto não é percebido. (Artemov, 2007, p. 1)*

Os telemóveis podem ser também considerados como interfaces sociais coletivas, é o que afirma Sousa e Silva (2006). Um dos papéis da

interface é traduzir informação digital do computador para o ser humano de modo a torná-la compreensível. As interfaces adquirem novos significados de acordo com cada tecnologia. Por exemplo, a máquina de filmar e o cinema narrativo foram inicialmente percebidos como uma união da fotografia com o teatro até, gradativamente, assumir uma nova linguagem. O mesmo ocorre com os telefones celulares, considerados inicialmente como telefones móveis. Esses aparelhos, atualmente, podem ser mais comparados com micro-computadores e controles remotos.

No item a seguir será abordado o uso dos dispositivos móveis na educação.

### 2.3. Aprendizagem móvel

*O indivíduo móvel é um nômade, que se move de um lugar para outro sem perder contato com o coletivo da “aldeia” eletrônica. Desde que estejam em sua rede de recepção, eles ainda estão (presumivelmente) disponíveis.* (Lichty, 2006)

Como promover a inclusão digital por meio da utilização de aparelhos celulares?

M-learning pode vir a ser considerada como uma nova forma de interação que pode auxiliar a aprendizagem do aluno por meio de dispositivos móveis. Dispositivos móveis podem ser telefones celulares, PDAs<sup>1</sup>, leitores de áudio digital, câmaras de vídeo, computadores portáteis e outros dispositivos podem ser utilizados na educação.

Uma nova forma de aprendizagem se insere no contexto do século XXI segundo Telles (2006), quem ressalta a importância do papel destinado ao telefone celular na educação e pontua que num futuro próximo, alunos e professores irão para a escola com pleno domínio do uso dessa tecnologia, o que ainda não acontece com computadores e PDAs.

---

<sup>1</sup> Personal Digital Assistants, computador de dimensões reduzidas, também conhecido como computador de mão.

Para Lehner *et al.*, (apud Marçal *et al.*, 2005):

*...os dispositivos de comunicação sem fio oferecem a uma extensão natural da educação a distância via computadores, pois contribuem para a facilidade de acesso ao aprendizado, por exemplo, na obtenção de conteúdo específico para um determinado assunto, sem hora e local pré-estabelecidos.*  
(p. 4)

O que podemos esperar tanto em termos de inovações dos dispositivos tecnológicos, quanto em relação ao futuro mesmo das formas de educação em um mundo cada vez mais móvel?

Algumas das características do uso de dispositivos móveis na educação são a possibilidade do uso imersivo da tecnologia, a mobilidade e a ubiquidade. Isto é, o aluno poderá estar em contato em diferentes horários e locais e a todo o momento.

Um exemplo de uso de dispositivos móveis na educação é o projeto OLPC (*One Laptop Per Children*), que prevê o uso de um computador portátil por criança para provocar mudanças no processo de ensino e aprendizagem. Para Negroponte, com todos usando computadores ao mesmo tempo, será inconcebível que a educação seja igual a do passado, existirão novas formas de aprendizagem e cabe a nós reinventar o futuro. Com o desafio em propiciar a inclusão social por meio da inclusão digital o Brasil, no esteio do projeto OLPC, está caminhando no desenvolvimento de pesquisas com vistas ao uso de dispositivos móveis na educação, por meio do Projeto UCA<sup>2</sup> – Um Computador por Aluno nas escolas públicas, que abre um novo cenário e instiga a comunidade acadêmica a analisar as possibilidades e as implicações da sua implantação e, conseqüentemente, no processo de formação de educadores e da comunidade escolar.

Na perspectiva da mobilidade, os estudantes podem fazer uso dos computadores conectados à Internet não apenas em laboratórios de informática com acesso uma ou duas vezes por semana, mas também nas salas de aula, em museus, parques, em estudos de meio e em casa.

---

<sup>2</sup> <http://www.pilotosdoprojetouca.blogspot.com/> Consultado na internet em 02/02/2007.

Mobilidade, para Lemos (2006), é o movimento do corpo entre espaços, entre localidades, entre espaços privados e públicos. O autor identifica outro conceito, os espaços móveis ou digitais, “***espaços sociais conectados, definidos pelo uso de interfaces portáteis como os nós da rede... a transformação das interfaces estáticas em interfaces móveis, o que define nossa percepção de espaços digitais***” (p. 1).

A disseminação e uso das tecnologias móveis provocam a reflexão sobre os conceitos de proximidade, distância e mobilidade, bem como a construção de novos conceitos, pois com seu uso emergem novas práticas culturais. Por exemplo, quando falávamos ao telefone convencional, fixo, em casa, a conversa tinha um caráter íntimo, privado. Atualmente, é possível falar ao celular em todos os locais, mas, em decorrência disso, as pessoas ao redor podem ouvir o que é falado. Nos dias atuais, o “alô” foi substituído por “onde você está”? Outra prática emergente é que não paramos o que estamos fazendo para atender ao telefone, é possível dirigir, andar, estar no ônibus, acessar a Internet e ao mesmo tempo falar ao celular, é possível maior flexibilidade no canal de comunicação.

Essa flexibilidade pode ser interpretada na educação como um alívio em prol do professor, estar em movimento e a distância faz com que um aparelho celular possa vir a promover a aproximação além de um canal de comunicação.

Marçal *et al.* (2005) apontam alguns exemplos de utilização de dispositivos móveis na educação:

- Melhorar os recursos para o aprendizado, que poderá contar com um dispositivo para execução de tarefas, anotação de idéias, consulta de informações via Internet, registros digitais e outras funcionalidades;
- Prover acesso aos conteúdos em qualquer lugar e a qualquer momento;
- Aumentar as possibilidades de acesso a conteúdos, incrementando e incentivando a utilização dos serviços providos pela instituição;

- Expandir o corpo de professores e as estratégias de aprendizado disponíveis, através de novas tecnologias que dão suporte tanto à aprendizagem formal como à informal;
- Fornecer meios para o desenvolvimento de métodos inovadores de ensino, utilizando os recursos de computação e de mobilidade. (p. 3).

Segundo Keegan (2002), o telefone móvel está se transformando em um dispositivo para aprendizagem pessoal com a possibilidade de acesso à Internet e uma ampla gama de outras possibilidades que permitem, por exemplo, manter o estudante a distância em contato a instituição, com os serviços de suporte, com os materiais e com seus colegas, tanto no ambiente de aprendizagem propriamente dito como em casa ou em viagens. Neste sentido, a um pulsar de botão, a mensagem pode estar acessível onde o usuário esteja, a mensagem chega até o sujeito, junto ao mesmo, de forma íntima.

Para Mendes (2007), o uso de dispositivos móveis na educação pode se constituir desde uma mensagem SMS, lembrando o aluno de uma data importante, da entrega de um trabalho, ou indicando a disponibilização de mais um módulo de curso na plataforma de e-learning. Neste contexto, segundo a autora, a modalidade é complementar ao sistema de e-learning.

A seguir apresentaremos o estudo de caso exploratório sobre o uso de dispositivos móveis como agentes complementares à mediação pedagógica em um curso a distância.

### **3. Desenvolvimento do trabalho**

A pesquisa apresentada neste artigo buscou refletir sobre o uso de dispositivos móveis na educação, em especial como ferramenta complementar à mediação pedagógica do professor tutor em um curso ministrado a distância. Consistiu-se basicamente na investigação sobre o perfil

dos sujeitos, no envio de mensagens SMS aos alunos, na realização de algumas estratégias de aprendizagem e a análise dos resultados.

Foram sujeitos dessa investigação 30 professores, educadores, coordenadores de cursos de graduação e profissionais de áreas diversas que freqüentavam o curso Educação a Distância na Prática, realizado pela Coordenadoria Geral de Especialização Aperfeiçoamento e Extensão, da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (COGEAE). O curso abordou, de forma integrada, processos interativos, ferramentas tecnológicas e temas sobre educação a distância, cujo objetivo foi o de preparar profissionais para criar, mediar e orientar cursos a distância em suas organizações. O curso teve carga horária de 12 horas presenciais e 52 horas a distância com alta interação entre alunos, professores e demais atores. As atividades a distância utilizaram o ambiente virtual Moodle.

No ano de 2006 foi desenvolvido um projeto-piloto que consistiu no teste do questionário de levantamento de perfil e no envio de mensagens de SMS e foi seguido pelo acompanhamento de cada aluno em sua atividade no ambiente virtual de aprendizagem Moodle. Em Março de 2007, iniciou-se a aplicação propriamente dita deste projeto.

As atividades de pesquisa foram desenvolvidas conforme as etapas apresentadas a seguir: Elaboração de questionário de perfil aos alunos; Seleção dos sujeitos; Levantamento e análise do Perfil dos alunos; Levantamento de temas para o envio de SMS e envio dos SMS; Aplicação de questionário sobre o recebimento de SMS; Chat com agendamento por celular; Fórum sobre o uso pedagógico do telefone celular e análise dos dados. Essas etapas serão sumarizadas a seguir.

Cabe ressaltar que o levantamento bibliográfico fez parte constante desta trajetória, não ocupando uma atividade na seqüência das relatadas a seguir, mas permeadas no desenvolvimento da pesquisa.

### **3.1. Levantamento e análise do Perfil dos alunos**

Foi aplicado um questionário para levantamento do perfil a 30 alunos da turma pesquisada. As questões elaboradas foram relacionadas ao

nível de utilização de ferramentas tecnológicas e acesso a computadores, ao uso de recursos e ferramentas tecnológicas nas atividades educacionais e ao grau de conhecimento e manuseio dos aparelhos celulares pelos alunos.

O questionário foi aplicado durante a atividade presencial – aula inaugural – em meio eletrônico, no ambiente virtual de aprendizagem, desta forma, os alunos que porventura não puderam participar da aula presencial também puderam responder ao questionário.

A aplicação não foi precedida de uma explicação sobre a origem e finalidade do questionário, de forma que os alunos não se detiveram a analisar o uso de celulares na educação a distância. Os achados são sumarizados a seguir.

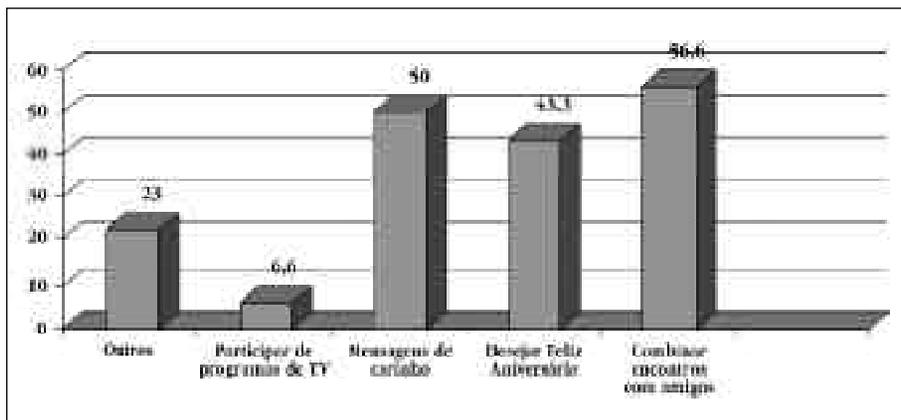
Os alunos, sujeitos da pesquisa, possuem conhecimentos específicos na utilização de computadores e Internet com fins educacionais (apoio ao ensino presencial) e em comunidades de relacionamento.

Em relação ao acesso à Internet 100% dos usuários acessa a Internet por meio de banda larga (conexão de acesso rápido). O principal local de acesso é em casa (63,3%) e no trabalho (36,6%). Em relação ao uso de ferramentas de comunicação pela Internet, 67% dos sujeitos disseram usar troca de mensagens instantâneas síncronas. Poucos sujeitos disseram conhecer alguma ferramenta para publicação eletrônica do tipo Blog ou Wiki. Essas respostas indicam que os alunos, embora tenham amplo acesso à tecnologia não conhecem as ferramentas para interação utilizadas na educação.

100% dos usuários informaram usar celular diariamente, o que indica amplo acesso. Quanto ao tempo de uso do celular, 50%, dos sujeitos relataram fazer uso do celular há mais de 5 anos e outros 50% há mais de 10 anos, o que significa que são usuários já acostumados a seu uso.

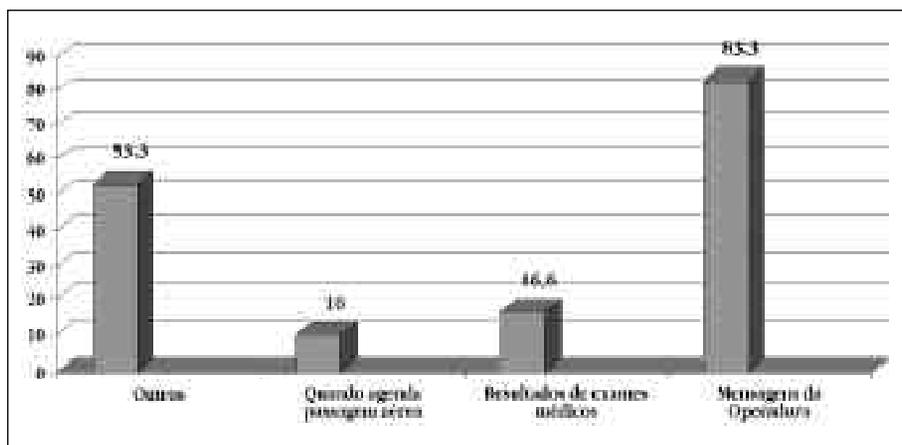
Fazer e receber ligação – 96,6% e enviar e receber mensagens de texto (SMS) – 83,3% são as funções mais utilizadas pelos entrevistados, e o uso da Internet pelo celular (WAP) com 20%. Desta forma, o envio de mensagens de texto pelo celular pode ser considerado como um veículo de comunicação importante, já que 83,3% dos alunos disseram utilizar.

A maior parte dos sujeitos, 66,6% do total que utiliza esse serviço, respondeu que usa as mensagens de SMS como lembretes do tipo “Estou chegando, vou me atrasar...”. As respostas indicam o uso dos celulares para comunicações rápidas e sociais. O gráf. 1 ilustra a questão.



**Gráf. 1.** Finalidade de uso das mensagens de texto.

Os usuários recebem mensagens de texto em seus celulares (gráf. 2), principalmente mensagens de operadoras (83,3%), resultados de exames médicos (16,6%) e solicitam informações de serviços por meio do celular como condições de estradas e acompanhamento de processos jurídicos (26,6%) ou ainda fazem agendamento de passagens aéreas (10%). A análise dessas respostas indicam que os alunos pesquisados estão mais acostumados a receber mensagens que chegam a seus celulares automaticamente em seus telefones do que solicitar informações, desta forma o uso parece mais receptivo.



**Gráf. 2.** Recebimento de mensagens.

O questionário apresentava uma questão perguntado a opinião dos alunos em relação a utilização do celular na Educação a Distância. A metade dos pesquisados (50%) disse que *Seria Muito Bom Experimentar*; 43,3% disseram que *Acha interessante, mas nunca ouviu falar*; 6,6% acham que *é uma inovação e acredita que possa contribuir, mas futuramente*.

A última questão *“Você levaria a sério um encontro no Chat marcado com uma simples mensagem de texto?”* Dos alunos pesquisados 97% responderam *Sim*, dessa forma foi agendado um Chat por meio do celular, conforme descrito mais adiante.

O instrumento de levantamento de perfil dos alunos nos revelou que, em sua maioria, o público pesquisado é usuário frequente de computadores e Internet, bem como de ferramentas de uso educacional. Esse público possui acesso à Internet em diversas localidades por banda larga e não apresentou dificuldades específicas no uso de computadores ou do próprio ambiente virtual de aprendizagem utilizado durante o curso, embora usuários de aparelhos celulares, os mesmos não utilizam os serviços de Internet pelo celular.

Diante deste cenário, foi possível selecionar e classificar os dados coletados e a partir das mensagens enviadas aos alunos durante desenvol-

vimento da investigação. O instrumento de levantamento de perfil orientou a realização de algumas atividades durante a pesquisa, como o Chat e Fórum.

### 3.2. Envio de mensagens SMS aos alunos

Para o envio de mensagens SMS pelo celular foram selecionadas três categorias de mensagens:

**Mensagens Administrativas:** mensagens com conteúdo voltado para a parte técnica do ambiente do curso. Por exemplo, mensagens de habilitação de conteúdos, data de término do prazo de entrega de alguma atividade, etc. Exemplo de mensagens enviadas: “Faltam 2 dias para a abertura do módulo IV”. “Hoje estamos iniciando o modulo 3, já teve oportunidade de participar?”; “Ola, hoje teremos o Chat ‘Mediação online’ as 20:30h, as orientações para acesso estão no Moodle. Nos vemos mais tarde”.

**Mensagens Pedagógicas:** mensagens de conteúdo relacionado ao assunto do curso. Por exemplo, dica de sites com conteúdo relacionado, sugestões de leituras, etc. Exemplo de mensagens: “Participe do Fórum Parangolé, está interessante”.

**Mensagens Motivacionais:** mensagens que dêem algum tipo de incentivo ao aluno. Mensagens que geralmente fogem do dever do aluno em relação ao andamento do curso. Por exemplo, um bom feriado ou informação do bom desempenho nas atividades. Exemplo de mensagens: “Bom fim-de-semana!”, Aproveite o feriado!

É interessante pontuar que imediatamente após o envio os alunos retornavam as mensagens de texto por meio de SMS, por ligação telefônica ou por e-mail, com o envio de mensagens como “Obrigado pela Informação”. Alguns alunos justificaram sua ausência, outros agradeceram ou comentaram a resposta.

Durante o período do curso, foram enviadas 8 SMS e foram identificadas três classes de respostas: Alunos que acessavam o ambiente vir-

tual do curso (Moodle) minutos depois do envio das mensagens sem respondê-las; Alunos que respondiam as mensagens ou até mesmo retornavam a ligação e alunos que não acessavam o ambiente do curso e não respondiam. Numa pesquisa inicial, pelo menos 50% dos alunos retornaram as mensagens imediatamente após seu recebimento.

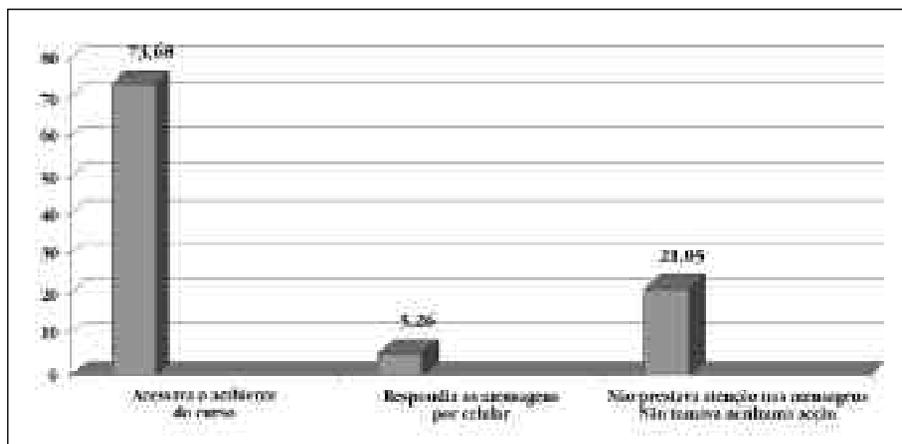
As mensagens foram comentadas também nos fóruns e seguiu-se uma comunicação ampliando a da sala de aula virtual. Identificou-se que imediatamente após o envio das mensagens a frequência de acesso ao ambiente virtual foi intensificada. É importante pontuar que não foram observadas interações entre os participantes usando o celular. Optou-se pelo envio inicial de mensagens de cunho administrativo e gradualmente a inclusão de mensagens pedagógicas.

### **3.3. Aplicação de questionário sobre o recebimento de SMS**

Após o envio das mensagens, foi aplicado o questionário número 2, com o objetivo de investigar a reação dos alunos. A aplicação foi presencial e precedida de uma explicação e da apresentação da finalidade da pesquisa, seguindo-se uma breve discussão sobre o uso de celulares na educação entre os participantes.

Dos 30 sujeitos participantes do curso, 20 compareceram a aula presencial e, dessa forma, a pesquisa foi realizada com os presentes.

Do total de respondentes, 19 (95%) relataram ter recebido as mensagens enviadas. Dentre esses, a maioria (14, 73,68%) relatou que após o recebimento das mensagens acessavam o ambiente virtual de aprendizagem (Moodle) de imediato ou após um período de tempo; um (5,26%) dos alunos respondia as mensagens por meio de celular e 4 (21,05%) alunos que recebiam as mensagens não prestavam atenção às mesmas e não tinham nenhuma ação a respeito.



**Gráf. 3.** Ações tomadas após o recebimento das mensagens.

Cabe ressaltar que dentre os alunos (14) que acessavam o ambiente após o recebimento das mensagens, grande parte (12, 85,71%) pontuaram que as mensagens contribuíram para a participação e o sentimento de pertença. Mais da metade dos alunos (8, 57,14%) disseram que “foi uma boa surpresa” receber uma mensagem de texto.

A partir desses dados pudemos identificar que a aceitação das mensagens de texto foi grande, assim como a interação, na maioria das vezes fazendo o que ela sugeria e sempre esperando outras mensagens com conteúdos diversificados e pessoais.

### **3.4. Fórum e Chat**

Foi agendado um Chat no ambiente virtual, porém a única forma de comunicação com os alunos foi uma mensagem SMS aos celulares dos alunos enviada no mesmo dia de sua realização e 14% dos alunos compareceram. Pudemos constatar que a maioria dos alunos não pôde participar devido ao horário.

Para complementar as atividades foi realizado um fórum no ambiente virtual do curso cujo tema era: O uso pedagógico do telefone celular.

O objetivo do fórum foi o de provocar o debate entre os alunos para que analisassem a vivência sobre a utilização de SMS durante o curso. A participação foi intensa e houve uma grande quantidade de postagens ao longo de alguns dias após o envio do SMS com a convocatória. Os alunos aprovaram a vivência e relataram que as mensagens foram importantes no estabelecimento de vínculos afetivos com o professor tutor, como lembretes e agentes motivadores, bem como incentivaram os alunos no aumento da frequência de acesso ao curso.

#### **4. Considerações**

O uso de dispositivos móveis no processo de ensino e aprendizagem, no momento, caracteriza-se como uma promissora possibilidade. Muitas investigações devem ser realizadas no sentido de compreender e desenvolver estratégias de seu uso na educação.

Verificou-se, por meio desta pesquisa, que os celulares podem ser utilizados para complementar as ações do professor tutor, em especial, colaborando com a mediação pedagógica na criação de vínculos afetivos com os participantes, no acompanhamento das atividades, no monitoramento do curso, no agendamento de atividades e até mesmo para provocar o acesso ao ambiente virtual do curso.

É notório que a introdução destes dispositivos no processo educacional deve ser acompanhada de reflexão sobre as estratégias de ensino e é importante pontuar a necessidade do envolvimento e a preparação do professor para inseri-los em seu contexto de atuação.

Ao trabalhar com a telefonia móvel na educação, é importante identificar suas potencialidades e elaborar estratégias inovadoras para introduzi-las de acordo com a necessidade do ambiente e das atividades que serão propostas aos alunos, seja em cursos presenciais ou a distância.

Este fato vem reforçar a necessidade de se conhecer os recursos e aplicá-los em situações educacionais, pois a partir da investigação realizada, notou-se que apesar dos alunos possuírem aparelhos móveis, a maioria (67%) nunca navegou na Internet com o celular.

Assim, ressaltamos ser relevante a preparação dos alunos para exploração dos dispositivos móveis, principalmente as mensagens SMS como mais uma alternativa de acesso para a coleta de informações, bem como para a realização das atividades propostas no curso, para trocas e colaboração entre os participantes e na mediação pedagógica.

Acreditamos ser necessário o desenvolvimento de pesquisas para introduzir os dispositivos móveis na educação pois, como afirma Marçal *et al.* (2005), contribuem para a facilidade de acesso ao aprendizado, além de manter o contato entre os participantes, com a instituição e serviços de suporte.

## 5. Referências Bibliográficas

- Almeida, M. E. B. (2001). Formando professores para atuar em ambientes virtuais de aprendizagem. In: Almeida, F. (Org). *Educação a distância: formação de professores em ambientes virtuais e colaborativos de aprendizagem*. São Paulo: MCT/PUC SP.
- Artemov. (2007). Notas sobre a linguagem audiovisual em mídias portáteis e ubíquas: Ou, porque as redes não são mais as mesmas. In *Artemov*. Edição 5. 09.02.2007; [http://www.artemov.net/page/revista05\\_p1.php](http://www.artemov.net/page/revista05_p1.php). Consultado na Internet em 07/03/2007.
- Delande, C. (2007). *SMS – Short Message Service*. In [http://www.wirelessbrasil.org/wirelessbr/colaboradores/christophe/chris\\_sms.html](http://www.wirelessbrasil.org/wirelessbr/colaboradores/christophe/chris_sms.html). Consultado na Internet em 01/07/07.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, *IBGE-Censo 2000*. <http://www.ibge.gov.br/>. Consultado na Internet em 20/04/2007.
- Keegan, D. (2002). *The future of learning: From eLearning to mLearning*. [http://learning.ericsson.net/mlearning2/project\\_one/book.html](http://learning.ericsson.net/mlearning2/project_one/book.html). Consultado na Internet em 15/03/2007.
- Lemos, A. (2006). *Cultura e Mobilidade: a era da conexão*. In Leão, L. (org.) *Derivas: Cartografias do ciberespaço*. São Paulo: Annablume.
- Lichty, P. (2006). Pensando a Cultura Nomádica: Artes Móveis e Sociedade. In: *Artemov*, Edição 04. [http://www.artemov.net/page/revista04\\_p3.php](http://www.artemov.net/page/revista04_p3.php). Consultado na Internet 07/01/2007.
- Marçal, E., Andrade, R. & Rios, R. (2005). Aprendizagem utilizando Dispositivos Móveis com Sistemas de Realidade Virtual. In *RENOTE: revista novas tecnologias na educação*: V.3 N° 1, Maio, Porto Alegre: UFRGS, Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação.

- Mendes, S. (2007). Tendências em e-Learning: Mobile Learning. In: **SINFIC**. <http://www.sinfic.pt/SinficNewsletter/sinfic/Newsletter81/Dossier2.html>. Consultado na Internet em 07/01/2007.
- Moraes, M. (2007). **Superada marca de 100 milhões de celulares em operação**. IN: **ANATEL**: [http://www.anatel.gov.br/Tools/frame.asp?link=/biblioteca/releases/2007/release\\_21\\_02\\_2007.pdf](http://www.anatel.gov.br/Tools/frame.asp?link=/biblioteca/releases/2007/release_21_02_2007.pdf). Consultado na Internet em 25/02/2007.
- Silva, M. G. M. (2004). **Novos currículos e novas aprendizagens: o uso de objetos de aprendizagem para a mudança curricular**. Tese de Doutorado. Programa de Pós Graduação em Educação: Currículo, PUC-SP, 2004.
- Sousa e Silva, A. (2006). Do ciber ao híbrido: tecnologias móveis como interfaces de espaços híbridos. IN: Araújo, D. C. (org.). **Imagem (ir) realidade: comunicação e cibernídia**. Porto Alegre: Sulina.
- Silveira, S. A. (2007). **Inclusão Digital, Software Livre e Globalização Contra-hegemônica**. [http://www.softwarelivre.gov.br/softwarelivre/artigos/artigo\\_02](http://www.softwarelivre.gov.br/softwarelivre/artigos/artigo_02). Consultado na Internet em 25/01/07.
- Telles, M. (2006). **A Melhor Tecnologia e o Conteúdo Errado**. Blog. <http://marcostelles.wordpress.com/2006/08/04/a-melhor-tecnologia-e-o-conteudo-errado/>. Consultado na Internet em 16/02/2007.

# **Interfaces Colaborativas e Educação: o uso do blog como potencializador do processo de avaliação**

**Rosa Meire Carvalho de Oliveira**

## **1. Introdução**

Poderoso instrumento de expressão pessoal e escrita colaborativa, os blogs vêm ampliando as suas possibilidades de aplicação desde que se estabeleceram, a partir de 1999<sup>1</sup>, como recente fenômeno da cultura contemporânea na Internet. Inicialmente exercendo a função de filtro de notícias, eles evoluíram em formas e funções e hoje são empregados como importante interface para publicações na web, jornalismo e educação. Neste artigo, discutimos a sua crescente presença como objeto de aprendizagem<sup>2</sup> em várias instâncias educacionais, analisamos as qualidades que os fazem atuar como importante potencializador do desenvolvimento de habilidades e competências do educando e os examinamos como elementos produtores de indicadores ao processo avaliativo. O objetivo é estabelecer o blog, não como o responsável por uma prática satisfatória de avaliação, mas por ser aquele que se coloca disponível ao processo, oferecendo a professores e alunos as condições necessárias para exercerem as suas autorias potenciais em prol de “mais e melhores interações”.

---

<sup>1</sup> Dave Winer é hoje considerado o pai dos blogs, ao criar o seu primeiro weblog em 1996 como parte do website 24 hours of Democracy. Ele hoje disputa o título com Tim Berners Lee, que criou o primeiro weblog em 1991 (<http://info.cern.ch>), cujo conteúdo encontra-se arquivado no World Wide Web Consortium (<http://www.w3.org/History/19921103-hypertext/hypertext/WWW/News/9201.html>).

<sup>2</sup> Objetos de Aprendizagem (Learning Objects) podem ser definidos por “qualquer entidade, digital ou não digital, que possa ser utilizada, reutilizada ou referenciada durante o aprendizado suportado por tecnologias”. Consultado no wikipedia: [http://pt.wikipedia.org/wiki/Objeto\\_de\\_aprendizagem](http://pt.wikipedia.org/wiki/Objeto_de_aprendizagem) em 23.Nov.2007

Freqüentemente definido como uma página na Internet com entradas constantemente datadas em ordem cronológica reversa e a presença de *links* e comentários, o termo blog foi cunhado em dezembro de 1997 pelo americano Jorn Barger, editor do *robot wisdom weblog*<sup>3</sup>, quando os blogs começavam a despontar na rede. Segundo uma das blogueiras pioneiras, a americana Rebecca Blood<sup>4</sup>, em 1999 o desenvolvedor da web Peter Merholz, em seu blog *Peterme.com*<sup>5</sup>, anunciou que passaria a chamá-los de *wee-blog*. Com o uso, o termo foi inevitavelmente reduzido para *blog* e o dono do *site* passou a ser chamado de *blogger* (blogueiro).

A virada evolutiva numérica dos blogs foi marcada em 1999 pela criação de uma interface<sup>6</sup> que simplificou sobremaneira a autoria dos diários virtuais na Internet, impulsionando com grande força o fenômeno dos diários pessoais na rede mundial de computadores. No mês de Julho daquele ano, a empresa Pitas<sup>7</sup> criou o primeiro *software* grátis e em Agos-

---

<sup>3</sup> O próprio Jorn Barger, um dos blogueiros que fizeram o pioneirismo dessa forma de expressão na Internet, tem no seu Robot Wisdom Log ([www.robotwisdom.com](http://www.robotwisdom.com)), um exemplo de weblog como filtro de notícias. Ele vinha mantendo usuários da rede informados, recolhendo em seu Wisdom Robot o que de mais importante e atual ele considera esteja circulando em termos de notícias. O blog reflete também o interesse de Jorn por computação, inteligência artificial e a ficção de James Joyce, música e cultura popular. Mas, em 13 de Dezembro de 2001 ele anunciou no weblog a necessidade de parar com o trabalho de atualização em função de problemas financeiros.

<sup>4</sup> Blood, R. Weblogs: a history and perspective. Disponível em <[http://www.rebeccablood.net/essays/weblog\\_history.html](http://www.rebeccablood.net/essays/weblog_history.html)>. Consultado na Internet em 26.Out.2001

<sup>5</sup> Disponível em <<http://www.peterme.com>>. Consultado na Internet em 4.Mar.2005.

<sup>6</sup> Para Lévy, a noção de interface pode ser usada para analisar todas as tecnologias intelectuais. Na relação homem/máquina ele a define como “o conjunto de programas e aparelhos materiais que permitem a comunicação entre um sistema informático e seus usuários humanos” (1998, p. 176). Neste caso, a interface tem como função facilitar a comunicação entre o indivíduo e a máquina, propondo-se enquanto dispositivo, a simplificar o alcance dos objetivos que se procura estabelecer. Mais adiante, Lévy vai dizer que no momento em que a maioria dos usuários definitivamente não é mais informata profissional, quando os problemas sutis da comunicação e da significação suplantam os da administração pesada e do cálculo bruto que foram os da primeira informática, a interface torna-se o produto nodal do agenciamento sociotécnico. Podemos dizer que o mesmo é válido para a passagem dos diários online da linguagem html para as facilidades dos vários modelos de interfaces blogs, que transformaram rapidamente os weblogs em fenômeno na rede. Oliveira dá maiores detalhes sobre os blogs e a evolução de interfaces, no artigo De onda em onda: a evolução dos ciberdiários e a simplificação das interfaces. Biblioteca Online de Ciências da Comunicação (2003). Disponível em <[http://bocc.ubi.pt/pag/\\_texto.php3?html2=oliveira-rosa-meire-De-onda-onda.html](http://bocc.ubi.pt/pag/_texto.php3?html2=oliveira-rosa-meire-De-onda-onda.html)>. Consultado na Internet em 28.Fev.2005.

<sup>7</sup> Disponível em <<http://www.pitas.com>>. Consultado na Internet em 28.Fev.2005.

to o americano Evan Williams, da empresa *Pyra Labs*, criou ferramenta semelhante, o *Blogger*<sup>8</sup>, que se transformaria no ícone de um conceito que revolucionaria a criação e postagem de páginas pessoais na Internet.

## 2. Blog como interface na Educação

Em seu processo evolutivo, os blogs têm sido usados como um poderoso instrumento de expressão pessoal e de escrita colaborativa, seja a partir de sites individuais, o que é o mais comum na web, seja de forma coletiva, em blogs escritos por vários autores ao mesmo tempo. Todos desfrutam da possibilidade de, através de recursos de *links* e comentários, participar de comunidades de interesse na web, dando vitalidade a essa mais recente, veloz e transformadora interface social.

No meio acadêmico e educacional a interface blog tem ganhado grande importância. Seu uso tem sido difundido cada vez mais como objeto de aprendizagem, encarnando, com grande entusiasmo, ser o vetor de um modelo de ensino-aprendizagem no qual a construção coletiva de significados representa um novo fazer educativo.

O surgimento dos blogs coincide, exatamente, com o momento em que a presença das novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no tecido social passa a exigir transformações no modo de fazer e agir das instituições sociais. “A escola hoje é um dos espaços mais atrasados da sociedade. Quando a criança chega à escola, já está vivendo um mundo de informações, da televisão, dos videogames, das imagens presentes em todos os espaços, invadindo o seu cotidiano”, lembra Pretto (1999, p. 107).

Mas, não é só isso. A revolução sociotécnica que tomou de assalto as instituições sociais, a partir do último quartel do Século XX, faz com que muitos vaticinem o fim da escola clássica. “Vemos um verdadeiro confronto entre os métodos e os programas, que continuam calcados em lógicas lineares enquanto o mundo da mídia é calcado em uma lógica hipertextual”, constata Pretto (*op. cit.*, p. 105). Para Ramal (2000, p. 2),

---

<sup>8</sup> Disponível em <<http://www.blogger.com>>. Consultado na Internet em 28.Fev.2005

“as práticas tradicionais escolares não vão poder se sustentar na Cibercultura”, quando aponta para a necessidade de a escola enquanto instituição preparar cidadãos conectados com essa nova ordem.

A exemplo de outras interfaces colaborativas baseadas na web (e-mail, lista de discussão ou fórum, chat, teleconferência), o crescente uso dos blogs na educação reflete uma cada vez maior apropriação das novas tecnologias de informação e comunicação (TIC) com a finalidade de potencializar o processo de ensino-aprendizagem. O uso de tecnologias no ensino ocorreu progressivamente e de forma particular com a incorporação da TV e do rádio (1970), áudio e vídeo (1980) e, mais recentemente, em meados da década de 1990 no Brasil, com o surgimento e disseminação da Internet privada e o conseqüente aparecimento do sistema multimídia (web), estruturados a partir da interconexão de computadores ligados em redes telemáticas, que dão à comunicação seu caráter global.

Se no até então modelo de ensino-aprendizagem o professor era a figura principal, tecnologias midiáticas no sentido um – todos, como a TV, o rádio, o jornal, serviram ao processo; no atual estágio de desenvolvimento da sociedade global, elas não mais atendem. Os recursos tecnológicos assíncronos que oferecem são limitados para as demandas dos processos de produção e circulação de informação e conhecimento que atendam as necessidades de uma sociedade em transformações velozes e globalmente interconectada.

A tarefa dos educadores de adotar cada vez mais modelo de ensino-aprendizagem baseado em redes colaborativas significa para todos os que participam desse processo – pais, professores, aprendizes, comunidade – dar um passo adiante na direção da chamada sociedade da informação e do conhecimento, na qual o aprendiz torna-se o centro de produção e construção do conhecimento, e não mais o professor.

Tratando do surgimento de um novo ponto de vista para atender a um novo tipo de sociedade Behrens (2001) aponta para a discussão sobre a superação do paradigma newtoniano-cartesiano predominante nos séculos XVIII e XIX, fundamentado em um modelo de ciência positivista, reducionista, que separa ao invés de unir. Esse modelo, que serviu a um conceito de divisão de tarefas, hoje está sendo substituído

por pressupostos mais condizentes às necessidades de um nova sociedade, instada, a partir da formação de redes globais, a se constituir e se renovar com base em padrões de construção de conhecimento por colaboração e partilha. O pensamento complexo, holístico (Moraes, 1997; Morin & Moigne, 2000 e Capra, 1996), teria como função unir as partes de um todo disperso em categorizações e divisões:

Nesta nova visão, o docente precisa mudar o foco do ensinar e passar a preocupar-se com o aprender e, em especial, o “aprender a aprender”, abrindo caminhos coletivos de busca que subsidiem a produção do conhecimento do seu aluno. Por sua vez, o aluno precisa ultrapassar o papel passivo de repetidor fiel dos ensinamentos do professor e tornar-se criativo, crítico, pesquisador e atuante para produzir conhecimento e transformar a realidade (Behrens, 2001).

É nesse sentido que a aprendizagem colaborativa, tida como um processo onde o grupo é motivado a desenvolver e partilhar competências individuais para alcançar objetivos comuns (Levan *apud* Meirinhos, 2006), aparece como modelar às demandas e necessidades dessa nova sociedade do conhecimento. Oferece, a partir dos ambientes virtuais de aprendizagem, as condições para que professores e aprendizes possam potencializar o processo de ensino-aprendizagem de forma colaborativa, criativa, superando os próprios limites e aproveitando a riqueza do grupo para transformar o que antes era apenas transmissão e reprodução, em produção coletiva de conhecimento.

Servindo a este ambiente comunicacional, surgiram na esteira da criação da web interfaces como o blog, reconhecidas como potencializadoras do processo de construção de conhecimento que contribuem para transformar a Internet num pólo em que muitos produzem e muitos consomem (*many-to-many*), realidade diferente do modelo massivo de mídia, como vimos, de um só produtor para muitos consumidores (*one-to-many*)<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> Chris Lapham oferece-nos uma das primeiras abordagens sobre a liberação do pólo de emissão em seu artigo *The evolution of the Newspaper of the Future*. Disponível em <<http://www.december.com/mag/1995/jul/lapham.html>>. Consultado na Internet em 15.Jul.1999. Ver também Oliveira (2002).

### 3. Vantagens do blog

O uso de diários como ferramenta de desenvolvimento de habilidades críticas e reflexivas não é novo na história da Educação. Na dissertação de mestrado, Oliveira (2002) aponta para a experiência do sistema de ensino americano que adotou, a partir da década de 1980, formalmente, diários em aulas de língua inglesa e em várias disciplinas através do currículo. Chamados de *diários dialogados* ou de resposta, eles oferecem um caminho para estudantes desenvolverem pensamentos críticos e dão aos professores um método para interagir diretamente com o estudante.

Embora a proposta fosse mais educacional do que terapêutica, os professores notaram que uma simples atenção sobre questões acadêmicas ou problemas revelados, refletia sobre a vida emocional do estudante. Os alunos freqüentemente reportavam sobre sentimentos de alívio e redução da tensão quando eles podiam escrever sobre eventos problemáticos, confusão de pensamentos e sentimentos.

Essa concepção sobre a importância de diários na auto-expressão e desenvolvimento intelectual e emocional do aluno foi favorecida pela atenção que passou a ser dada, a partir da década de 1960, nos Estados Unidos, à escrita informal. Um dos grandes incentivadores dessa prática, o pesquisador Toby Fulwiller (1987) revela que, embora a escrita de diários seja freqüentemente depreciada no mundo acadêmico – por estar do lado oposto da linguagem formal –, mais recentemente ela vem sendo defendida por pesquisadores:

Os seres humanos constroem significado no mundo explorando-os através da linguagem e da própria facilidade de se comunicar nas mais diversas formas, como, por exemplo, através do telefone, em cartas informais e também em diários. Estes têm sido reconhecidos como o local onde o pensamento independente, a especulação, a exploração são importantes. (Fulwiller, 1987, p. 1).

Esse entendimento do valor da escrita informal levou, nas décadas de 60 e 70, ao movimento chamado *Writing Across the Curriculum* (WAC). Na década seguinte, o WAC inspirou outro movimento referido

como *Leitura e Escrita Através do Currículo* ou *Linguagem Através do Currículo*, que buscou restaurar a leitura e a escrita para o centro dos currículos das faculdades. A concepção básica defendida pelo WAC é de que a escrita deve ser um caminho para descobertas de significados, um caminho de conexões entre idéias e o eu de alguém. Com isso, os diários foram introduzidos formalmente no ensino como ferramenta de auxílio pedagógico para expressão do eu e desenvolvimento da escrita.

Os diários tradicionais, no suporte papel, evoluíram para a plataforma *online*. Surgidos, inicialmente, na linguagem *html*, eles evoluíram para o formato weblog, em seus vários usos, formas e aplicações. Na educação, o uso do blog vem sendo defendido por apresentar uma série de vantagens:

- Interface de fácil manuseio;
- Desenvolve o papel do professor como mediador na produção de conhecimento;
- Favorece a integração de leitura/escrita num contexto autêntico, incentivando a autoria;
- Incentiva a criatividade, através da escrita livre;
- Favorece resultado didático no processo de desenvolvimento de habilidades;
- Promove a autoria e co-autoria;
- Incentiva a escrita colaborativa, a partir da partilha de informações de interesse comum;
- Desenvolve a expressão e opinião pessoais, o pensamento crítico e a capacidade argumentativa;
- Explora conteúdo e hipertexto de forma ilimitada;
- Incentiva o aprendizado extra-classe de forma divertida;
- Explora a formação de comunidades locais, regionais e internacionais;

- Desenvolve a habilidade de pesquisar e selecionar informações, confrontar hipóteses;
- Potencializa possibilidades do ensino-aprendizagem;
- Potencializa a participação dos pais na vida escolar dos filhos;
- Potencializa interação entre a classe.

Como objeto de aprendizagem o blog incorpora muitas das idéias já defendidas por educadores como Paulo Freire (2002) e Lev S. Vigotsky (1989), que viam a aprendizagem como uma condição não individual, mas socialmente construída. Vigotsky defende que a chave para a aprendizagem está na interação professor-aluno. Neste sentido, os educadores cumprem papel fundamental de mediadores da cultura na relação do sujeito com o mundo, quando ao interagir com o aluno, põem a serviço suas capacidades, de forma dialógica, em prol do processo de aprendizagem.

Silva (2002) chama a atenção para o fato de que, além de se utilizar da interação para a promoção de um ganho no ensino-aprendizagem, educadores não devem se esquecer de desenvolver competências que agreguem valor ao processo educacional, aplicando-lhe, por exemplo, conhecimentos de instrumentos que garantam um “mais comunicacional”. O educador teria o papel muito mais de autor do que ator, apropriando-se, para isso, de elementos importantes, como a interatividade.

A construção de competências evolui no sentido de transformar o acesso à informação e ao conhecimento em instâncias que não estejam, necessariamente, dentro da escola. Desenvolver o pensamento e a reflexão crítica, por exemplo, pode ser uma tarefa realizada a distância ou complementarmente fora da escola. “Ainda não se percebe que estamos formando crianças e jovens para atuarem, profissionalmente, em um novo tempo onde o próprio conceito de trabalho está em jogo: trabalho informatizado, automatizado, escritórios virtuais em tempos reais, de menos deslocamentos e mais interação”, observa Pretto (1999, p. 104-05).

#### 4. Funções do blog na Educação

Em muitas instituições de educação básica e superior a abertura às TIC tem sido colocada como diretriz curricular, não apenas nas aulas de informática e na incorporação de seus recursos de comunicação mediada nas atividades cotidianas dos diferentes cursos. Por entender a importância da interface, o verbo blogar tem sido conjugado de forma definitiva na grade curricular de vários cursos, tendo como pioneiras, especialmente as escolas de Jornalismo. Este é o caso da Berkeley School of Journalism<sup>10</sup>, na Califórnia; da USC Annenberg School of Journalism<sup>11</sup>, bem como da University of Wisconsin<sup>12</sup>, nos Estados Unidos. Em outras experiências, o blog aparece como interface para disciplinas diversas, como é o caso da Universidade de Navarra<sup>13</sup>, na Espanha, na qual alunos do curso de Desenho Audiovisual produzem os próprios blogs. Ou, como é comum nos Estados Unidos, o uso da interface aplicada a curso de desenvolvimento da escrita, como da Alaska State University,<sup>14</sup> por exemplo.

No Brasil, é cada vez mais crescente e variado o interesse dos diversos atores do cenário educacional pelo uso do blog em suas práticas curriculares. Os edublogs – blogs de conteúdo educacional – tratam de assuntos tão diversos quanto a própria arte de fazer e refletir sobre os próprios blogs na informática educativa<sup>15</sup>; ensino de disciplinas<sup>16</sup>; uso do blog por professores<sup>17</sup>; divulgação de conteúdos curriculares envolvendo outras linguagens, como o teatro, a música, dentre outras.<sup>18</sup>

---

<sup>10</sup> Disponível em <<http://journalism.berkeley.edu/program/newmediaclasses/weblogs/>>. Consultado na Internet em 28.Fev.2005.

<sup>11</sup> Disponível em <<http://www.ojr.org/ojr/blog>>. Consultado na Internet em 28.Fev.2005.

<sup>12</sup> Disponível em <[http://www.ebn.weblogger.com/newsItems/viewDepartment\\$Student%20work](http://www.ebn.weblogger.com/newsItems/viewDepartment$Student%20work)>. Consultado na Internet em 28.Fev.2005.

<sup>13</sup> Disponível em <<http://www.ecuaderno.com/archives/000153.php>>. Consultado na Internet em 28.Fev.2005.

<sup>14</sup> Disponível em <<http://pec1.jun.alaska.edu/writeon/studentwork>>. Consultado na Internet em 28.Fev.2005.

<sup>15</sup> Consultado na Internet <<http://oficina-blogs.blogspot.com>> em: 23.Nov.2007

<sup>16</sup> Blog professor blogueiro para ensino de espanhol. Consultado na Internet <<http://professorblogueiro.zip.net/>> em 23.Nov.2007

<sup>17</sup> Consultado na Internet <<http://tiaerika.blogspot.com>> em 23.Nov.2007

<sup>18</sup> Consultado na Internet <<http://pedagogianarede.blogspot.com>> em 23.Nov.2007

Há, ainda, milhares de outras possibilidades, que variam de acordo com o interesse e a intencionalidade que professores e educandos desejem dar à interface visando atender a cada necessidade em particular. De fácil manuseio, o blog constitui-se em uma plataforma editável e traz a vantagem de incorporar recursos de fotos, áudio e vídeo que garantem a funcionalidade a suas mais variadas apropriações.

#### **4.1. O exemplo de Nova Bassano**

Exemplo da aplicação do blog com fins didáticos foi a experiência realizada em 2005 pela professora Marli Fiorentini e os alunos das turmas 81 e 82 da Escola Padre Colbachini, localizada na cidadezinha de Nova Bassano, Rio Grande do Sul. O projeto *Vidas Secas – Da ficção à realidade*<sup>19</sup> levou em 2007 o segundo lugar no Concurso Internacional Educarede – Internet e inovação pedagógica, realizado pela empresa Telefônica.

O projeto visou incentivar a leitura e escrita, através do uso colaborativo das novas tecnologias. A iniciativa tomou como ponto de partida o romance *Vidas Secas* do escritor brasileiro Graciliano Ramos para discutir a estiagem que atingiu o estado do Rio Grande do Sul em 2005. Estimulados pela professora, os alunos se engajaram na proposta e produziram conteúdo no blog, com efeitos transformadores inesperados para todos eles.

A idéia inicial de produzir conhecimento e significado deu tão certo que o uso do blog como plataforma dinâmica no ensino-aprendizagem tornou a proposta uma experiência promissora de aprendizagem colaborativa expandindo o valor da iniciativa para fora dos muros da escola.

Em conjunto com a professora, os alunos discutiram de diversas formas e linguagens o efeito da seca sobre a cidadezinha de 20 mil habitantes e construíram interfaces que foram além das expectativas, a partir de contato com outras escolas e escritores. “Essa aproximação do

---

<sup>19</sup> Disponível em <<http://vidassecascolbachini.zip.net>>. Consultado na Internet em 23.Nov.2007.

autor com o leitor resultou num amor maior pelos livros, numa amizade minha com os escritores e na criação de blogs pelos próprios escritores que ficaram contagiados com a ferramenta”, lembra a professora Marli Fiorentini<sup>20</sup>.

Aderindo à proposta da professora, os alunos foram divididos em grupos e ficaram responsáveis por cada um dos 13 capítulos do livro. O plano de trabalho incluía fazer resumo do livro e estar atento a itens como espaço, tempo, estrutura do enredo e personagens. Incluía, ainda, pesquisas sobre o sertão nordestino (espaço da narrativa) e os acontecimentos da década de 30 e informações sobre o autor: quem foi, onde e como viveu e as principais obras. Os alunos foram convidados, ainda, a assistir ao filme *Vidas Secas* e, além de resumir o livro, comentar e ilustrar o capítulo lido, associando a obra escrita ao filme.



**Fig. 1.** Blog *Vidas Secas* – Da ficção à realidade.

---

<sup>20</sup> O projeto também incentivou os escritores a criarem seus próprios blogs: Cavaleiro Andante <<http://celsosisto.blogspot.com>> – blog pessoal do escritor Celso Sisto; Céu de Belerofonte <<http://ceudebelerofonte.blogspot.com>> – blog do escritor Celso Sisto (crítica literária); Pablo Morenno <<http://pablomorenno.zip.net>> – blog pessoal; Caio Riter (<http://caioriternoticias.zip.net>) – Blog pessoal; Marcelo Spalding <<http://www.marcelospalding.com>> – site pessoal; Luis Dill <<http://www.luisdill.com.br>> – site pessoal; O Jardim do Diabo <<http://www.kwriter.com.br>> – Blog do escritor Kléber Boelter. Consultado na Internet <<http://blogosferamarli.blogspot.com>> em: 23.Nov.2007.

O blog *Vidas Secas: da ficção à realidade* é um excelente exemplo de como a tecnologia pode ser utilizada para potencializar o ensino-aprendizagem de forma colaborativa. Neste caso, apropriando-se da literatura para refletir sobre a realidade local dos aprendentes. Por meio do blog como interface, foi possível exercer a interatividade através de *links* e comentários, a partir da postagem das produções dos alunos, tanto em forma de texto, como de imagens, que ilustra a maneira com que cada grupo ressignificou a experiência da seca no próprio contexto gaúcho. Comentário dos alunos<sup>21</sup>: Nós gostamos muito do blog porque é um lugar aonde a gente trabalha junto pondo nossas idéias em prática, discutindo-as com outras pessoas na rede. (Elvis e Everaldo – turma 82).

Vale salientar a dinâmica do projeto que intercambiou informações técnicas sobre a seca e seus efeitos, através de palestras realizadas por representantes de organismos locais, e também trouxe a interatividade de outros escritores brasileiros para dialogar com os aprendentes, não apenas na rede, como também através de encontros presenciais, proporcionando novos estímulos à produção de conhecimentos.

Em termos avaliativos, o uso do blog possibilitou à professora e aos próprios alunos, analisar, especialmente, se o ato de currículo – neste caso todo o processo relacionado à construção e produção colaborativa do blog enquanto interface produtora de intencionalidade – estava cumprindo seu papel de estimular a leitura e a escrita nas aulas de português desenvolvidas pela professora Marli Fiorentini.

No caso do *Vidas Secas: entre a ficção e a realidade*, os *posts* promoveram o diálogo entre o ponto de vista dos alunos sobre o capítulo lido com outras narrativas, a exemplo do filme; a realidade particular dele de convivência com a seca; o contato com outras informações, como palestras técnicas sobre o fenômeno e outras formas de diálogo com escritores, os próprios colegas e os visitantes de outras escolas que interagiam no blog *Vidas Secas*.

---

<sup>21</sup> Consultado na Internet <[http://vidassecascolbachini.zip.net/arch2005-12-01\\_2005-12-31.html](http://vidassecascolbachini.zip.net/arch2005-12-01_2005-12-31.html)> em 23.Nov.2007

Todo esse cenário permitiu ao professor visualizar o progresso dos alunos nas atividades desenvolvidas e o que se esperava deles em termos de incentivo à leitura e escrita. Para o desenvolvimento dessas competências requeridas foi importante lançar mão de linguagens diferenciadas, como o áudio, vídeo, *links*, fotos e ilustrações, que enriqueceram e complementaram o processo de aprendizagem colaborativa e produção de significado, conforme sugere o comentário abaixo:

(...) O blog ajuda de certa forma a melhorar a leitura, todos dão sua própria opinião em relação a diversos assuntos comentados no blog. O blog é comentado por diversas pessoas de diversas línguas. O blog é também um meio diferente de estudo, onde os alunos não ficam só numa sala de aula escrevendo e prestando atenção no professor, mas sim, dando sua própria opinião com a ajuda do professor e ampliando seu conhecimento de um jeito diferente e até mesmo divertido. (Alunas Fernanda Dagnese e Gabriela Lima – Turma 82)<sup>22</sup>.

O uso do blog como interface colaborativa permite que outros olhares dialoguem freqüentemente com o texto do aluno, através dos comentários. Este fato contribui para aumentar a auto-estima do aluno, que responde procurando dar maior qualidade à escrita, tanto na forma quanto em relação ao conteúdo daquilo que escreve.

#### **4.2. Transpondo os muros da escola**

Muitas experiências educativas com o uso de interfaces sociais, como o blog, tem permitido estender o processo de ensino-aprendizagem para além-fronteira. Situados em redes globais de informação e comunicação, como a Internet, os projetos têm se enriquecido pela possibilidade de realizar atividades transdisciplinares com colegas da própria escola e também de outros países.

---

<sup>22</sup> Cf. nota 21.

<sup>23</sup> Disponível em <<http://netescrita.blogspot.com>>. Consultado na Internet em 23.Nov.2007

O projeto Vidas Secas intercambiou reflexões com professores do projeto Netescrita, da Universidade do Minho, localizada em Braga, Portugal<sup>23</sup> e do ABC dos miúdos<sup>24</sup>, dentre outros. Todos eles fazem parte de comunidades de interesse que partilham objetivos comuns, idéias e reflexões e produzem conhecimento no ciberespaço.

O blog também está ligado através de *link* e conexões dos alunos e professores a outra experiência de sucesso: o blog Palavra Aberta<sup>25</sup>, da Escola Municipal CAIC Mariano Costa, de Joinville, Santa Catarina. Construído pela professora Gládis Leal dos Santos, o blog foi o vencedor nacional do Concurso promovido pela empresa Telefônica, na categoria Ensino Fundamental 2.

O blog tem por objetivo divulgar a produção de alunos do ensino fundamental e médio a partir de temas propostos principalmente por vídeos veiculados no próprio blog ou outro recurso, como imagens, animações e textos. Com isso, pretende-se fomentar o intercâmbio entre alunos de diversas regiões, que apesar de separados geograficamente, podem intercambiar diferentes idéias e linguagens, promovendo o desenvolvimento de habilidades de escrita, leitura e interpretação, além da formação de redes sociais. Dentre os temas já trabalhados estão *Gravidez na adolescência, preconceito, tribos urbanas*.

Incentivados pela professora Gládis Leal, os alunos da 3ª e 4ª séries do Colégio CAIC Mariano Costa também mantêm ativo outro projeto *O lugar onde moro* sítio criado com a ajuda do editor de textos *writely*<sup>26</sup>, que permite a inserção de recursos como imagens e tabelas. A experiência colaborativa e em rede tem promovido o encontro virtual e o intercâmbio dos alunos com colegas ao redor do Brasil e de países como Portugal.

Aberta, a interface tem recebido *posts* de crianças que moram no Brasil em cidades tão distantes de Joinville quanto Fortaleza, capital do Ceará e Marabá, no Pará. Em Portugal, contatos têm sido realizados com

---

<sup>24</sup> Disponível em <<http://abcdosmiudos.blogspot.com>>. Consultado na Internet em 23.Nov.2007.

<sup>25</sup> Disponível em <<http://palavraaberta.blogspot.com>>. Consultado na Internet em 23.Nov.2007

<sup>26</sup> Processador de textos online adquirido pela Google. Permite criar, editar, revisar e publicar textos.

alunos de escolas que ficam em Charneca de Caparica e Vila do Conde, por exemplo. Da mesma forma que o blog Palavra Aberta, as crianças do ensino fundamental fazem suas intervenções a partir da mediação da professora Gládis, comentando vídeos, reportagens e textos disponibilizados por ela na rede. “Quando os alunos vêem que estão escrevendo para outros colegas lerem, e não só para o professor avaliar, preocupam-se mais com a qualidade e a precisão do texto”, afirma a professora (Menezes, 2006).



**Fig. 2.** Post de alunos portugueses do blog Netescrita no projeto “O lugar onde moro”.

### 4.3. O blog e a avaliação

Como interface, o blog cumpre o papel de achar-se disponível ao processo avaliativo, respondendo, na ponta, por uma decisão político-pedagógica das instituições escolares, de inseri-lo de forma estruturante – como mais uma entre as muitas fontes existentes de recursos hipertextuais – ou de, mantendo-se a lógica de ensino-aprendizagem linear, tradicional, também de ser incorporado como elemento à vida escolar.

Qualquer que seja o modelo implementado, o blog estará pronto para exercer o seu potencial de interface colaborativa, hipertextual, interativa, dinâmica, inclusiva, capaz de ajudar a promover, com qualidade, os objetivos didáticos propostos pela escola.

Segundo Luckesi (2000), o sucesso do objeto da avaliação dependerá, tão somente, que ele se enquadre como instrumento de coleta de informações, aos objetivos didáticos propostos, de maneira a configurar o estágio de aprendizagem do educando. O instrumento, nesse caso o blog, deve ser proposto para desenvolver e/ou aprofundar as aprendizagens já realizadas, respeitando-se as suas qualificações como instrumento:

- a) ser adequado ao tipo de conduta e à habilidade que estamos avaliando (informação, compreensão, análise, síntese etc);
- b) ser adequado aos conteúdos essenciais planejados;
- c) ser adequado na linguagem, na clareza e na precisão de comunicação (importa que o educando entenda exatamente o que se está pedindo dele);
- d) ser adequado ao processo de aprendizagem do educando (não dificultar a aprendizagem).

Luckesi (2000) insiste na importância de escolher e aplicar corretamente o instrumento de coleta de dados, sob pena de acompanharmos mal nossos educandos:

Um instrumento de coleta de dados pode ser desastroso, do ponto de vista da avaliação de aprendizagem, como em qualquer avaliação, na medida em que não colete, com qualidade, os dados necessários ao processo de avaliação em curso. Um instrumento inadequado ou defeituoso pode distorcer completamente a realidade e, por isso, oferecer base inadequada para a qualificação do objeto da avaliação e, conseqüentemente, conduzir a uma decisão também distorcida (p. 9)

O que vale, portanto, em relação ao uso do blog como interface, não é considerar o seu aspecto de inusitado no sistema educacional, mas,

primordialmente, observar os fins a que se aplica dentro da diretriz curricular estabelecida. Como uma página em branco a ser construída, o blog é um instrumento aberto. De seu conteúdo proposto, devidamente adequado ao educando que irá construí-lo e partilhá-lo, dos recursos hipertextuais que propicia, além da interatividade e empenho de professores e educandos, dependerá o sucesso do blog como interface tecnológica no processo de avaliação formativa. “Bons instrumentos de avaliação de aprendizagem são condições de uma prática satisfatória de avaliação na escola”, define Luckesi (2000).

## **5. Conclusão**

Interface ainda nova para muitos educadores, o blog põe à disposição seu potencial como suporte dinâmico, aberto, pronto a atender as mais diversas propostas construtoras e partilhadoras de saberes. De fácil uso, ela pode garantir o “mais comunicacional” sugerido por Silva (2002), ao proporcionar a professores e alunos exercitarem a capacidade criadora dentro de um ambiente de aprendizagem hipertextual, interativo, plural.

Em seu percurso, o blog deverá incorporar, cada vez mais, os recursos tecnológicos emergentes, permitindo que seu uso esteja sempre alinhado com os avanços e desenvolvimentos de uma sociedade marcadamente perpassada pelas Novas Tecnologias de Informação e Comunicação. A escola, como instituição parte do tecido social, pode aproveitar interfaces como o blog, para produzir, através dos recursos da interatividade, “mais e melhores interações” em seu contexto didático-pedagógico. Propõe, com isso, trazer para dentro da escola os efeitos da aplicabilidade de uma interface flexível, “antenada” com um tempo novo, de construção, colaboração e partilha, que pode ser acessada e atualizada online, a qualquer tempo, de qualquer lugar.

Esse “mais comunicacional” também pode ser estendido para um “mais avaliacional”, que é, através dos blogs, tomar partido de um processo de construção de conhecimento que permite ao professor explorá-lo como

recurso de acompanhamento e avaliação do aluno. As vantagens do uso do blog são inúmeras, especialmente porque o uso da interface é vista pelos educandos como uma atividade lúdica, a despeito de seu sentido didático.

## 6. Referências

- Behrens, M. A. (2001). Tecnologia interativa a serviço da aprendizagem colaborativa num paradigma emergente. <http://www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2001/tec/teetxt3.htm> (Consultado na Internet em 15.Mar.2007).
- Capra, F. (1996). *A teia da vida. Uma nova compreensão científica dos sistemas vivos*. São Paulo: Cultrix.
- Freire, P. (2002). *Pedagogia da autonomia*. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra.
- Fulwiler, T. (org) (1987). *The Journal Book*. Portsmouth, New Hampshire: Boyton/Cook Publishers.
- Lévy, P. (1998). *As tecnologias da Inteligência – O futuro do pensamento na era da informática*. São Paulo: Editora 34.
- Luckesi, C. C. (2000). O que é mesmo o ato de avaliar a aprendizagem?. Porto Alegre: Revista Artmed. <http://www.artmed.com.br/patioonline/patio.htm?PHPSESSID=40bae59541a6f02c758a26c1c093bcd0>. Consultado na Internet em 24.Jan.2005.
- Meirinhos, M. F. A. (2006). *Desenvolvimento profissional docente em ambientes laborativos de aprendizagem a distância: estudo de caso no âmbito da formação contínua*. Tese de Doutorado. Braga: Universidade do Minho, Instituto de Estudos da Criança.
- Menezes, D. (2006). Alunos de Joinville usam blog para conversar com estudantes de outras cidades. Interação é a palavra-chave dos projetos nesse estágio. Revista Escola, nº. 195, Set/2006. Consultado na Internet <[http://revistaescola.abril.com.br/edicoes/0195/aberto/mt\\_161419.shtml](http://revistaescola.abril.com.br/edicoes/0195/aberto/mt_161419.shtml)> em 23.Nov.2007.
- Moraes, M. C. (1997). *O paradigma educacional emergente*. Campinas: Papirus.
- Morin, E. & Moigne, J.-L. (2000). *A inteligência da complexidade*. São Paulo: Pierópolis.
- Oliveira, R. M. C. (2002). *Diários Íntimos, Mundos Privados: Diário íntimo como gênero discursivo e suas transformações na contemporaneidade*. Dissertação de Mestrado. Salvador: Faculdade de Comunicação da UFBA. Também disponível na Internet em <<http://bocc.ubi.pt/pag/oliveira-rosa-meire-diarios-publicos-mundos-privados.pdf>>.
- Pretto, N. L. (1999). Estudo errado: educação em tempos de pós-modernidade in PRETTO, Nelson de Luca. *Globalização e Educação* (Org.)Porto Alegre: Editora Unijuí.
- Ramal, A. C. (2000). *Avaliar na cibercultura*. Porto Alegre: Revista Pátio, Ed. Artmed.
- Silva, M. (2002). *Sala de Aula Interativa*. Rio de Janeiro: Editora Quartet.
- Vigotsky, L. S. (1989). *Pensamento e Linguagem*. São Paulo: Martins Fontes Editora.

# **A Construção do Conhecimento Profissional dos Professores – o blog como ferramenta metodológica e estratégia formativa**

**Carlos Silva e Luísa Alonso**

## **1. Introdução**

Considerando a crescente importância de um modelo de currículo centrado no desenvolvimento de uma prática profissional reflexiva (Schön, 1983, 1987; Zeichner, 1993; Alarcão, 1996) e em perspectivas teóricas construtivistas na construção do conhecimento profissional (Montero, 2001) e na formação de professores (Marcelo, 1999), neste texto apresenta-se um estudo sobre o impacto do modelo de formação de professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico, desenvolvido no Instituto de Estudos da Criança, da Universidade do Minho, nas percepções dos professores principiantes relativas à construção do conhecimento profissional durante a formação inicial de professores e o período de indução profissional. O estudo tenta compreender como os professores principiantes avaliam a implementação do currículo de formação e o período de indução (como orientadores e reguladores do processo de construção do seu conhecimento profissional), e como constroem o seu próprio projecto profissional.

O estudo longitudinal envolveu três coortes (estudantes formados entre 2002 e 2004), das quais foram seleccionados três grupos de cinco estudantes. Entrevistas de grupo semi-estruturadas, reflexões individuais escritas, como síntese do conteúdo das entrevistas, e comentários escritos resultantes da interacção num blog concebido para o efeito, foram os instrumentos de recolha de dados usados.

Neste texto, para além da apresentação do desenho do estudo, fazemos o tratamento e análise de conteúdo, ainda que de uma forma

exploratória, das interações que resultaram do blog, como estratégia de acompanhamento da investigação (ferramenta metodológica) e prolongamento das reflexões suscitadas nas entrevistas de grupo (estratégia formativa).

## 2. Pressupostos epistemológicos da investigação

Do ponto de vista teórico podemos dizer que a investigação, que faz parte de um plano de estudos conducentes à obtenção do grau de doutoramento, sustenta-se em alguns pressupostos epistemológicos, dos quais damos conta, ainda que apenas recorrendo à sua apresentação em forma de tópicos a precisarem de ser explorados e aprofundados.

1) Um primeiro pressuposto diz respeito ao **questionamento do verdadeiro sentido da escolarização**, da **profissionalidade docente** e, em consequência, da **formação de professores** neste mundo repleto de complexidade, de contradições e de ilusões (Hargreaves, 1998), que tem levado a resultados muito aquém das promessas da modernidade (Giddens, 2002) e das legítimas expectativas das populações.

2) Estamos também perante a necessidade de pensar num **paradigma de currículo integrador** (Torres, 1987, 1994; Cañal *et al.*, 1997; Alonso, 2000a, 2000b, 2002a, 2002b) que ultrapasse o reducionismo e dualismo das diferentes concepções, sobretudo das academicistas e tecnicistas, que não explicam nem dão respostas capazes relativamente à crescente complexidade, problematicidade e dinamicidade da educação escolar que o currículo hoje em dia representa, no sentido de permitir compreender a realidade, bem como orientar a intervenção e a investigação sobre a mesma numa perspectiva integrada.

3) Do ponto de vista da **formação de professores**, apesar do avanço verificado na sua conceptualização, por parte das instituições de formação (Roldão, 2001; Formosinho, 2001), continuamos confrontados com obstáculos e práticas provenientes de um certo apego a concepções positivistas, com uma “visão aplicativa, instrumental e não-ética das relações teoria-prática” (Alonso e Silva, 2005: 47). O desenvolvimento da

**profissionalidade docente**, segundo uma “concepção construtivista e cultural” (Alonso, 2001: 27), que permite enfrentar os desafios da escola actual, induz a necessidade de trabalhar com um perfil profissional docente, cuja função central passa por “estimular aprendizagens significativas nos alunos e o seu desenvolvimento integral, enquanto indivíduos e cidadãos” (*Ibid.*: 27). Trata-se de um “profissional apetrechado com instrumentos teóricos, técnicos e práticos que lhe permitam desempenhar uma prática reflexiva” (*Ibidem*), em diferentes âmbitos do exercício da função docente.

4) O problema da **construção do conhecimento profissional**, enquanto processo dinâmico e dialéctico entre os conhecimentos académicos, as concepções e crenças ideológicas e as experiências práticas (Porlán *et al.*, 1996; Alonso, 1998), que possibilita o “aprender a ensinar”, nas suas diversas e complexas vertentes, também designadas como “conhecimentos práticos” do saber profissional (Marcelo, 1999; Montero, 2001).

5) Preocupa-nos, em última instância, a necessidade de tornar significativa a relação entre os **processos de formação inicial dos professores**, nomeadamente ao nível do **perfil profissional docente** que orienta a construção do conhecimento profissional<sup>1</sup>, e as **exigências do currículo escolar** ao nível das **aprendizagens que se preconiza**, no Sistema Educativo Português<sup>2</sup>, como forma de levar as crianças a enfrentar com

---

<sup>1</sup> Tendo por referência os documentos publicados pelo INAFOP, Instituto Nacional de Acreditação da Formação de Professores, foi criado pelo Decreto-Lei n.º 290/98, de 17 de Setembro, entretanto extinto pela Lei n.º 16-A/2002, de 31 de Maio. Os documentos em causa são: (1) a Deliberação n.º 1488/2000 do INAFOP, de 15 de Janeiro – Define os Padrões de Qualidade da Formação Inicial dos Professores; (2) o Decreto-Lei n.º 240/2001, de 30 de Agosto de 2001 – Define o perfil geral de desempenho profissional do educador de infância e dos professores dos ensinos básico e secundário; (3) Decreto-Lei n.º 241/2001, de 30 de Agosto de 2001 – Define os perfis específicos de desempenho profissional do educador de infância e do professor do 1.º ciclo do ensino básico.

<sup>2</sup> Para o conhecimento e a análise detalhada do Currículo do Ensino Básico Português pode-se consultar alguns dos documentos a seguir referenciados (conferir, por exemplo, ME, 1998; ME-DEB, 2001; 2004; Abrantes, 2001; Abrantes *et al.*, 2002; Abrantes, Figueiredo & Simão, 2002). De referir que o Currículo do Ensino Básico encontra-se actualmente definido pelo Decreto-Lei n.º 6/2001, de 18 de Janeiro de 2001, que estabeleceu a Reorganização Curricular do Ensino Básico, e do qual resultou a publicação do “Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais” (ME-DEB, 2001).

sucesso os desafios da sociedade moderna, cada vez mais complexa, problemática e dinâmica.

6) Nesta investigação está em causa o estudo de um modelo de formação/educação com raízes construtivistas, ecológicas, críticas e humanistas onde a integração curricular e as relações teoria-prática se assumem como valores e instrumentos intrinsecamente partilhados, tanto do ponto de vista da formação dos professores, como do currículo e da aprendizagem escolar. A formação de professores configura-se através de um projecto de formação e de um perfil profissional docente próprio, que se desenvolve e concretiza a partir da experiência e dos referenciais teóricos do Projecto PROCUR (Alonso, Magalhães & Silva, 1996; Alonso, 1998; Alonso *et al.*, 2002). A Reorganização Curricular do Ensino Básico (Decreto-Lei n.º 6/2001) estrutura-se em larga medida a partir de experiências de projectos com raízes construtivistas e sócio-críticas, onde o Projecto PROCUR se evidencia com particular relevo, o qual se assume como um referencial para o currículo e a aprendizagem escolar, através da construção, desenvolvimento e avaliação de Projectos Curriculares Integrados.

7) O modelo de trabalho do **Projecto PROCUR** pressupõe o desenvolvimento de **processos de investigação-acção colaborativa**, através de um conjunto de princípios e procedimentos curriculares e pedagógico-didácticos comuns aos processos de ensino e aprendizagem da escolaridade básica e da formação inicial e contínua dos professores. A **construção de Projectos Curriculares Integrados** (Del Carmen e Zabala, 1991; Zabala, 1992; Alonso, 1994, 2001) surge como um dispositivo para a inovação educativa e para o desenvolvimento profissional, que se concretiza no desenvolvimento de **actividades integradoras**, as quais se estruturam em torno de **questões e problemas sócio-naturais significativos** (MEC, 1993; Busquets, 1994; Lucini, 1994; Álvarez, 2000), segundo uma metodologia de investigação de problemas, que promove a construção reflexiva, crítica e colaborativa do conhecimento escolar (Porlán, 1993; Alonso e Lourenço, 1998; Zabala, 1999; Alonso, 2005), bem como promove atitudes de investigação-acção colaborativa no processo de construção do conhecimento profissional (Porlán *et al.*, 1996; Alonso, 1998; Marcelo; 1999; Montero, 2001).

8) Por **indução profissional** entende-se o período de tempo pelo qual “se processa a socialização profissional, na medida em que o neófito compreende os valores, as atitudes, os conhecimentos e os comportamentos associados a determinada profissão” (Flores, 1999: 171-172). O início da carreira profissional constitui um momento importante na vida de uma pessoa, pois proporciona um conjunto vasto de experiências e aprendizagens, que acabam por influenciar o sucesso desse período. É normalmente associado a sentimentos contraditórios, face às responsabilidades assumidas e funções desempenhadas: tanto é vivido com emoção, satisfação e entusiasmo, como causa apreensão, ansiedade e insegurança.

A indução do professor reveste-se de características particulares. Ao contrário de outras profissões, onde os profissionais neófitos vão assumindo progressivamente as tarefas mais exigentes e decisivas, o que acontece sob o olhar dos pares mais experientes, a quem cabe a responsabilidade da sua socialização e indução profissionais (Huberman, 1991), a entrada nos contextos escolares, na sala de aula por parte do professor é repentina e abrupta, agravada pelo facto de ser feita num processo de solidão e sem qualquer tipo de apoio. De repente, o professor principiante assume as mesmas responsabilidades de qualquer outro professor com experiência, sem que para isso haja qualquer cuidado preparatório, partindo-se do pressuposto falacioso que aquele está preparado para enfrentar e resolver qualquer problema. Inclusive, por processos e critérios pouco profissionais e pedagógicos, podem acabar por assumir a responsabilidade por contextos e turmas mais difíceis e problemáticas (Veenman, 1984; Huberman, 1991).

9) Interessa-nos também problematizar a identidade e a condição actual do professor do 1.º Ciclo (Alonso & Roldão, 2005; Lopes, 2007) que se encontra numa encruzilhada de contradições e de exigências colocadas por uma sociedade moderna, com demandas de novos papéis para a escola e para os professores, onde se evidencia um olhar tardio para os primeiros anos de escolaridade, impregnado de arrependimento pelo longo período de abandono dessa realidade. Acresce que se consciencializa a inadequação de uma “forma escolar” (Roldão, 2005: 20) ao mundo actual, persistente na cultura profissional, que influencia a indução

e a socialização profissional dos novos professores. Estes novos professores, por sua vez, são também vítimas na sua formação de uma lógica académica, “mais ligada ao ‘professar’ que ao ‘fazer aprender’” (*Ibid.*), que reivindica, de forma contraditória com as suas práticas, “teorizações da prática profissional portadoras de inovação e reconceptualização da prática docente” (*Ibidem*). Esta identidade do professor do 1.º Ciclo, embora em franca evolução, continua muito influenciada, no início deste milénio, por características que promovem as suas contradições, sintetizadas por Lopes (2007) em três dimensões: (1) uma ‘história de domínio e subjugação’, (2) ‘uma profissão de mulheres’ e (3) com culturas escolares de ‘mínimos denominadores comuns’, que trazem enormes dificuldades às “tentativas de criação de novas culturas e identidades profissionais” (*Ibid.*: 130).

Em síntese, em face dos pressupostos epistemológicos apresentados, move-nos a procura de *coerência* entre as práticas de formação inicial de professores e as exigências do currículo escolar, bem como as condições necessárias para os professores principiantes se integrarem nos contextos profissionais. Assim, como Beane (2000) refere, também acreditamos que a interacção continuada entre as experiências e o significado é crucial para outorgar coerência ao currículo, quer seja da formação de professores, quer seja da educação básica.

### **2.1. Premissas da investigação**

Partimos para a investigação com quatro premissas, de natureza dialéctica, dilemática e complexa, que permitem enquadrar o trabalho de investigação e fazer uma síntese das nossas preocupações como formadores e investigadores, onde a questão da construção do conhecimento profissional e a condição de ser professor no 1.º Ciclo do Ensino Básico (Alonso & Roldão, 2005) assumem um carácter transversal.

- a) Sobre os processos de formação inicial de professores: racionalidade técnica e reprodutora *versus* racionalidade sócio-construtivista e inovadora.

- b) Sobre o período de indução: adaptação profissional **versus** construção e transformação profissional.
- c) Sobre o Projecto Curricular Integrado: dispositivo burocrático **versus** projecto de construção pessoal e social.
- d) Sobre o perfil profissional docente: funcionário do estado, reproduzidor e executor rotineiro e acrítico **versus** profissional prático reflexivo, investigador num contexto de colaboração.

### 3. Questões da investigação

Com base nos pressupostos epistemológicos e nas premissas da investigação, no sentido de orientar e regular os processos de indagação e de delimitar os propósitos do estudo, colocamos quatro questões, para as quais, ao longo do mesmo, se procura problematizar as respostas mais adequadas.

- a) Como percebem os professores principiantes o seu **currículo de formação**, enquanto contexto orientador/regulador do processo de construção do conhecimento profissional relevante para a inovação das práticas curriculares?
- b) Como concebem os professores principiantes o **período de indução**, enquanto oportunidade de confrontar os desafios das suas práticas profissionais com a formação inicial?
- c) Que relevância atribuem os professores principiantes ao **Projecto Curricular Integrado**, como dispositivo para a construção do conhecimento profissional e do conhecimento escolar?
- d) Como definem o seu **projecto profissional e pessoal** à luz dos contributos da formação inicial e do período de indução?

#### 4. Metodologia da investigação

O *estudo empírico* situa-se no período de indução profissional e procura averiguar, a partir da análise das concepções resultantes do processo de construção do conhecimento profissional durante a formação inicial e do próprio período de indução profissional, se estamos perante um processo de continuidade e reforço de um perfil profissional caracterizado pela reflexão, colaboração e investigação (Schön, 1983, 1987; Stenhouse, 1984), constructos-chave do modelo de formação baseado no Projecto PROCUR (Alonso, 1998), e pela inovação das práticas, ou se, pelo contrário, em face das primeiras experiências profissionais, entramos num processo de descaracterização e de socialização adaptativa (Lacey, 1977). Nestas circunstâncias o estudo assume também características de investigação-acção colaborativa, como estratégia de intervenção e formação para o desenvolvimento profissional dos professores principiantes (Esteban, 2003).

Do ponto de vista do desenho metodológico do estudo trabalhámos com professores principiantes formados pela Instituto de Estudos da Criança, da Universidade do Minho, durante o triénio de 2002-04. Na medida em que recolhemos os dados durante o ano lectivo de 2005-06, os professores principiantes completaram no final desse ano lectivo, conforme o ano de conclusão da formação inicial, 4, 3 e 2 anos de experiência profissional, respectivamente.

A uma amostra de conveniência de cinco professores principiantes de cada ano realizámos três entrevistas de grupo semi-estruturadas (Cohen & Manion, 1990; Olabuénaga, 1996), sobre as seguintes temáticas: a formação inicial, o período de indução profissional e o projecto profissional e pessoal. Para cada entrevista havia um conjunto de materiais de estimulação de memória que foram consultados previamente ou durante a realização das entrevistas, relacionados com as temáticas propostas e a construção do conhecimento profissional.

A seguir a cada entrevista foi solicitado a cada professor principiante a realização de um registo escrito tendo em vista: (a) a meta-análise acerca de alguns aspectos relacionados com o âmbito discutido na entre-

vista de grupo; (b) a argumentação sobre uma temática, onde se procurava apreender, de uma forma prática, algumas das opiniões assumidas durante a entrevista.

Para acompanhar as séries de três entrevistas de grupo, disponibilizou-se um blog de discussão, denominada “Ser Professor do 1.º Ciclo”, concebido para fazer a mediação, tanto do ponto de vista da reflexão acerca das sessões de trabalho, como da própria organização do processo de investigação. Pretendia-se prolongar e alargar a discussão suscitada no seio dos grupos durante as entrevistas e manter um espírito de pertença a uma comunidade de investigação sobre a construção do conhecimento profissional e a condição de ser professor do 1.º ciclo.

## **5. Análise do blog “Ser Professor do 1CEB”**

O blog, “Ser Professor do 1CEB” (<http://serprof1ceb.blogspot.com>) foi concebido como um espaço permanente de expressão livre de ideias, sentimentos, críticas, posições, vivências acerca da participação (quanto à forma e ao conteúdo) num processo de investigação sobre a construção do conhecimento profissional na formação inicial de Professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico (promovida pelo Instituto de Estudos da Criança, da Universidade do Minho) e no período de indução/iniciação profissional.

Numa primeira parte deste texto, pretende-se fazer uma análise do blog quanto à forma, ou seja, como ferramenta metodológica e estratégia formativa, no sentido em que procurava permitir: (a) a integração dos trabalhos de investigação; (b) a continuidade e acompanhamento do processo; (c) a criação de um espírito de grupo e de pertença a uma comunidade específica de formação/investigação, unida por laços de identidade, de amizade e partilha que podia contribuir para a melhoria da condição de professor do 1.º Ciclo e para a valorização dos resultados da investigação.

Pretende-se, num segundo momento do texto, fazer uma análise do blog quanto ao conteúdo, dando corpo à estratégia formativa, tentando

seleccionar algumas temáticas transversais e emergentes sobre a construção do conhecimento profissional na formação inicial e no período de indução profissional.

### **5.1. O blog quanto à forma**

Uma primeira análise da participação dos professores principiantes sobre a utilização do blog, como uma ferramenta que permitiu fazer o acompanhamento e a mediação dos trabalhos de investigação, leva-nos às seguintes reflexões, ainda que sofram de um carácter exploratório. A partir destas reflexões podemos também retirar algumas percepções acerca da forma como os professores principiantes encaram o período de indução profissional.

1) Já o dissemos, mas torna-se necessário realçar o sucesso da função do blog, como ferramenta metodológica e como estratégia formativa. Pretendia-se, e em larga medida foi cumprido, o prolongamento e a divergência da discussão suscitada durante as entrevistas. Foi também possível notar a criação de um espírito de pertença a um grupo de investigação sobre a construção do conhecimento profissional e a condição de ser professor do 1.º ciclo.

2) Durante a realização das entrevistas percebemos a necessidade dos professores falarem sobre as suas experiências concretas. Na entrevista sobre a indução profissional essa tendência acabou por se tornar ainda mais significativa. Durante largos períodos da duração das entrevistas as referências dos professores principiantes situavam-se no âmbito das suas situações concretas, nas experiências vividas, denotando dificuldade em se desligarem das mesmas. Esta situação prolongou em muito o tempo dedicado às entrevistas, agravado ainda pelo facto de estarmos perante entrevistas de grupo. Se pensarmos no blog, onde o meio de comunicação era a escrita, por oposição ao discurso oral, a situação descrita pareceu mudar substancialmente, pois a participação e os discursos acabaram por ser mais filtrados e menos densos.

3) A comunicação assíncrona, onde é possível sistematizar o raciocínio, reformular ideias, acrescentar percepções diferenciadas, num processo cíclico de constante enriquecimento de argumentos e ideias, era uma das vantagens que adivinhávamos para a utilização do blog. Contudo, verificámos que este tipo de argumentação favorável para a utilização do blog acabou por se tornar, nalgumas situações, num obstáculo para manter as discussões vivas e divergentes, devido, pensamos nós, à exigência inerente ao processo da escrita.

4) Os professores principiantes questionaram, de alguma forma, o tipo de intervenção inicial feita no blog, com uma linguagem muito próxima de discussões teóricas, considerada algo desajustada para a ferramenta utilizada, que induzia, pelo contrário, intervenções mais informais. Neste sentido, foi apontada ao blog uma certa tendência para teorizar os assuntos aí identificados. Provavelmente, não pareceu ser essa a vontade expressa dos professores participantes, que preferiam discursos mais imediatos, directos e emocionais. Essa dita teorização, provavelmente, resultou da nossa moderação inicial do blog, onde procurávamos fazer a sistematização das entrevistas e do que os professores principiantes iam dizendo, situação que tentámos corrigir ao longo do tempo.

5) Em face do argumento anterior, a escrita parecia trazer dificuldades à participação, desde logo porque exigia um esforço intelectual sistematizado. Associado à escrita no blog, como factor de alguma reserva, estava relacionado o carácter público das intervenções. Tínhamos um factor de visibilidade perante os colegas de participação na investigação, mas também perante todos os professores principiantes, ex-colegas de turma, que tinham acesso à leitura do blog. Esta ideia implicava uma questão de imagem a preservar, não dando argumentos para ser colocada em causa por aquilo que podia ser escrito no blog.

6) O carácter público da escrita assumiu outra dimensão a considerar quando pensamos em escolas de ensino privado. Os professores das escolas privadas assumiam de forma explícita a necessidade de ter cuidados específicos com o que escreviam, pois a relação entre entidade patronal e trabalhador é muito mais próxima, com carácter visível e de

repercussões imediatas. Sem os inibir de escrever, levava-os, no entanto, a pensar em função das eventuais repercussões que isso poderia ter no domínio das relações laborais e pedagógicas.

7) Outra questão importante com influência directa nas intervenções dos professores principiantes no blog dizia respeito à gestão do tempo profissional e pessoal. Tratou-se de uma questão de prioridades assumidas pelos professores, onde a participação no blog, apesar do compromisso inicial, acabou por não ser algo que estivesse tão próximo dos seus quotidianos e preocupações imediatas e por isso acabou por ser, por vezes, preterida em relação a outros assuntos. Um desses assuntos prioritários era certamente a actividade profissional, assumida como muito absorvente neste início de carreira. Depois existiam outras ocupações que não deixavam de assumir uma importância complementar, como seja a vida familiar, os amigos, outras actividades de intervenção social ou de lazer.

8) Relacionado com a questão das prioridades e da comunicação assíncrona do blog estava a necessidade de uma certa disciplina na sua participação. Porque as prioridades podiam ser outras e porque o blog podia esperar pelo dia seguinte, caso não houvesse uma disciplina apertada para manter actualizada a participação no blog, este sofria de intervenções menos intensas e frequentes. Assim, o carácter de não obrigatoriedade e assíncrono da participação no blog, associado às prioridades profissionais e pessoais dos professores principiantes, levou a que a frequência dessas intervenções no blog fosse relativamente questionada.

9) O hipotético desinvestimento no blog, apreciado pelo eventual número reduzido de entradas de posts e comentários, bem como pelo desequilíbrio de participações dos diferentes professores principiantes, não era justificado pelo seu desinteresse e falta de pertinência. Pelo contrário, estava mais relacionado com as dificuldades do controlo individual da participação e pelos factores que fomos apontando. Os professores principiantes tinham a noção que o blog estava a correr bem, que havia muitas participações, salvo situações muito concretas. A ideia de que o blog estava com défice de participação, diziam os professores principiantes, era algo criado por nós, em face de expectativas e exigên-

cias elevadas. Esta situação chegou a ser colocada na agenda das entrevistas, no sentido de fazer uma avaliação da moderação e participação no blog, para além de ter sido ponderada alterações à sua dinâmica.

10) O interesse e o significado assumido pelo blog nos sujeitos da investigação e mesmo por outros professores principiantes que não faziam parte da investigação, estava no feedback muito positivo que tivemos acerca dos temas e das reflexões que foram surgindo. Isto também era sugerido pelo facto de todos os professores principiantes envolvidos na investigação afirmarem terem acompanhado o blog com frequência, de o lerem com muito interesse. O problema, como já vimos, estava no passo seguinte, que implicava a necessidade de reagir ao conteúdo do blog com novos comentários e novos *posts*.

11) O blog foi pensado no sentido de permitir uma participação flexível de todos os intervenientes da investigação: investigador, professores principiantes e orientadores da investigação. Apesar do carácter público do blog, só podiam 'postar' e comentar pessoas registadas, o que se circunscrevia aos membros identificados. Como investigador interessado nos resultados deste processo, quando lançámos o blog, previmos a necessidade de dinamizar e moderar as intervenções no mesmo. Contudo, pensámos ajustar essa moderação ao movimento do blog, na expectativa que com o tempo essa moderação iria diminuir à medida que os professores assegurassem uma certa dinamização. Isso acabou por não acontecer dessa forma. Pelo que sentimos necessidade de promover uma forte moderação no sentido de, em alguns momentos, garantir o movimento do blog e corresponder pelo menos à função da leitura por parte dos participantes. Nesse sentido, muitas das entradas do blog são da nossa responsabilidade, como forma de fazer a gestão do processo de investigação e de manter os professores principiantes relacionados com os objectivos do mesmo. Verificámos, assim, a espaços, um baixo nível de 'posts' da responsabilidade dos professores principiantes.

12) Ainda como forma de manter algum nível de interesse na participação dos professores principiantes acabámos por recorrer a outros meios de mobilização, para além das entradas no blog. Assim, muitas vezes, a acompanhar os 'posts', fazíamos contactos via SMS, via correio

electrónico e, nalguns casos, através do telefone (leia-se, telemóvel). Verificámos que, numa primeira fase, este tipo de moderação e incentivo à participação acabava por ter bons resultados, situação que se foi diluindo conforme o tempo foi passando.

13) A tecnologia envolvida também foi uma questão que acabou por influenciar a participação dos professores. Apesar de haver um controlo dos participantes a partir de uma amostra por conveniência onde havia critérios a cumprir – um dos quais era ter acesso à Internet nos contextos de trabalho e pessoais –, também aqui tivemos alguns problemas. Estamos num país que diz fazer, actualmente, uma aposta prioritária no acesso generalizada às tecnologias, nomeadamente à Internet (através de um programa denominado ‘Choque Tecnológico’), mas notámos dificuldades básicas pouco aceitáveis. Os professores principiantes terem um acesso de banda larga em casa é uma situação considerada de privilégio. Os contextos escolares não são, em larga escala, espaços que possibilitem aos professores o acesso às tecnologias de informação e comunicação. Os acessos gratuitos à Internet, pouco seguros e estáveis, com caixas de correio electrónico de baixa capacidade, foram elementos que não facilitaram o acompanhamento e a participação no blog.

14) Acabámos por sentir a necessidade de cuidar a motivação e a implicação dos participantes nos assuntos a tratar. Em determinadas opções da moderação, com desafios um pouco mais criativos e com um toque de novidade, conseguimos ter uma participação muito positiva. Caso contrário, corria-se o risco de ficarmos por intervenções pouco relevantes, devido à falta de um sentimento de pertença e de ausência de implicações significativas na vida pessoal e profissional. Nalgumas situações sentimos que conseguimos uma mobilização bastante expressiva. Noutras circunstâncias verificámos que a adesão às nossas propostas nem sempre foi a desejável, situação que os professores manifestaram de forma explícita.

15) Ficou também desta experiência uma forte vontade de criar uma comunidade *on-line* de professores principiantes, recém licenciados pela Universidade do Minho. Trata-se de um assunto que preocupava os professores ainda como estudantes e que voltou a ressurgir com a participa-

ção nesta experiência. Assenta no pressuposto, comprovado com a investigação, relacionado com as vantagens que decorrem da partilha de experiências, da pertença a uma comunidade caracterizada pelo mesmo percurso de formação inicial, com a partilha de códigos, linguagens e procedimentos comuns. Num mundo global, de deslocações facilitadas, mas ao mesmo tempo disperso nos tempos e nos espaços, nada melhor do que as tecnologias para fazer essa ponte de união e de referenciais comuns. Ainda assim, durante a experiência questionou-se se o blog, como ferramenta tecnológica, seria a melhor forma de promover esse desígnio, em face de outras escolhas, como, por exemplo, os fóruns ou as plataformas de *e-learning*, eventualmente mais adequadas para os propósitos dessa comunidade de saberes relacionados com a profissão de professor do 1.º Ciclo do Ensino Básico.

## **5.2. O blog quanto ao conteúdo**

A análise de conteúdo do blog, de uma forma detalhada, levaria a uma profusão de dados e reflexões que não seria comportável neste texto. Estes dados terão ainda de ser conjugados com as entrevistas e os registos escritos, no sentido de aferir tendências e validar o processo de análise de conteúdo, neste projecto de investigação. Estamos perante uma riqueza e uma densidade de situações relacionadas com a construção do conhecimento profissional na formação inicial e no período de indução. Isto pode ser justificado, em parte, pelo facto das reflexões que os professores principiantes fizeram nas entrevistas e nos registos individuais reverterem para o blog, havendo deste modo uma selecção dos aspectos considerados mais significativos. Neste sentido, vamos tentar dar visibilidade a alguns dos aspectos que nos parecem mais recorrentes em diferentes intervenções dos professores.

1) Começamos por mencionar o facto dos professores principiantes referirem com insistência o interesse e a vantagem de participarem em processos de investigação inovadores para a construção do conhecimento profissional, com implicações profundas ao nível das opções curricu-

lares, da reflexão sobre as práticas pedagógicas e inclusive ao nível da esfera pessoal. Assim, entre alguns dos aspectos mais citados pelos professores, referimos a participação na investigação como um suporte para a reflexão, a continuidade dos processos de formação, os ganhos ao nível do enriquecimento profissional e pessoal, a participação numa experiência inovadora e pioneira, a vontade de trabalhar em comum, a possibilidade de aprender com as experiências dos colegas, de reflectir e partilhar experiências concretas.

2) Sendo esta uma investigação centrada num contexto específico de formação inicial de professores, onde existe, em determinadas componentes do plano de estudos, um modelo explícito para a construção do conhecimento profissional, através do desenvolvimento de um perfil profissional de formação e de um modelo curricular para a prática profissional, os professores principiantes apreciam essa formação inicial de forma muito positiva, referindo-se a um nível superior de qualidade em relação a outros contextos de formação. Estabelecem também uma forte correlação entre as aprendizagens da formação inicial e as práticas que assumem na actividade profissional. Acreditam que nenhuma formação inicial seria capaz de os preparar para tudo, mas não deixam de mencionar que lhes proporcionou instrumentos e competências que lhes possibilitam enfrentar os diferentes contextos escolares com sucesso.

3) Um aspecto assumido por todos os participantes de uma forma muito evidente, diz respeito ao carácter da profissão docente no ICEB como uma actividade profissional intensa, a tempo inteiro, desgastante e absorvente. É uma actividade que não pode ser encarada como um emprego, pois não é possível desligar e deixar de pensar na escola, nas crianças. Algo lhes diz que existe um desígnio maior, um dever profissional, que orienta e move a actividade profissional, apesar das dificuldades e dos contextos nem sempre serem os mais favoráveis. Para lá do momento da intervenção e da interacção com as crianças, existe um sem número de situações que é preciso cuidar. Desde logo o dia seguinte de aulas que é preciso estruturar, a alteração à planificação que é preciso fazer. Depois as reuniões e os aspectos burocráticos que acabam por preencher muito os tempos disponíveis dos professores. Assim, ser pro-

fessor do 1CEB é uma forma de vida, uma forma de estar, muitas vezes com interferências na vida pessoal.

4) Há também a consciência clara, por parte de todos os participantes, de que a formação inicial desencadeou um processo de construção de um perfil profissional baseado na investigação, reflexão e colaboração, conceitos centrais dos processos de formação desenvolvidos pelo Instituto de Estudos da Criança, da Universidade do Minho, que os identifica como profissionais da educação do 1CEB. Trata-se de uma marca que os distingue e que não encontram noutros contextos de formação. É um perfil profissional que precisa de estar sempre a ser alimentado e em constante questionamento, pelo que se trata de um processo de aprendizagem e construção ao longo da vida.

5) No blog está explícita a importância da construção, desenvolvimento e avaliação de Projectos Curriculares Integrados, na formação inicial e no período de indução profissional, como dispositivo de formação e de aprendizagem escolar. O Projecto Curricular Integrado é, assim, entendido simultaneamente como instrumento fundamental para a mediação dos processos de aprendizagem das crianças e para a gestão flexível do trabalho curricular dos professores. Valoriza-se também a questão da flexibilidade dos pressupostos da construção do Projecto Curricular, em função dos contextos escolares, da comunidade docente, dos alunos. Relacionado com o desenvolvimento do Projecto Curricular Integrado, encontra-se um conjunto de outras situações que definem a intervenção curricular e pedagógica com a qual os professores principiantes se identificam e dizem constituir a sua matriz de trabalho, nomeadamente a metodologia de projecto, a articulação curricular, o aprender a aprender, o desenvolvimento de competências.

6) Ressalta a evidência da necessidade de um trabalho, na formação inicial, mais cuidado e intenso, ao nível da componente de formação nas áreas curriculares da especialidade e nas suas didácticas. Há uma preocupação manifesta pelos aspectos didácticos e eles assumem uma importância decisiva na hora do trabalho pedagógico, até pela identificação de alguma insegurança que transparece pelo facto de serem professores principiantes. Há preocupações específicas ao nível da leitura e da escri-

ta da língua materna. Porém, apesar da consciência de algumas lacunas na formação inicial a este nível, há, ainda assim, uma percepção de um trabalho bem conduzido, não sendo possível trabalhar de forma detalhada todos os aspectos que serão objecto de preocupação na actividade profissional. Assim, fica também a noção bem vincada, de acordo com o perfil profissional do professor, da necessidade/vontade de aprender com a experiência e com a formação contínua. É ainda interessante verificar que há quem considere que, mais do que falta de preparação, existe antes uma consciência para aceitar os desafios da prática, apesar da relativa inexperiência.

7) O período de indução profissional é apreciado pelos professores principiantes como um momento onde não há apoio institucional, onde a incerteza e a dúvida acaba por tomar um espaço importante nas suas preocupações. Dizem que são lançados na sala de aula sem apoio profissional, o que suscita questões de insegurança. Muitas vezes vêem-se na necessidade de lidar com conflitos decorrentes de um certo confronto com os colegas mais velhos, que consideram as suas práticas demasiado complexas, esforçadas, como quem pretende mudar o mundo. Torna-se, assim, necessário realizar um salto emocional e relacional para enfrentar os contextos profissionais, em grande parte dos casos sem qualquer ajuda, o que faz retrair as iniciativas mais voluntaristas. Mas também aceitam como um desafio as dificuldades que encontram nos contextos profissionais, demonstrando confiança na formação inicial que obtiveram.

8) Os aspectos burocráticos, de acordo com os professores principiantes, imperam na gestão de muitas escolas e leva os professores a desviarem-se da sua verdadeira função: desenvolver aprendizagens e inovar as práticas. Apesar disso, reforçam a ideia de recentrar as preocupações nos processos curriculares e pedagógicos, com as crianças a assumir um papel central nas actividades e na aprendizagem. De facto, o tempo já é sentido como um bem muito escasso, devido à intensificação da actividade pedagógica e de todas as solicitações que daí decorrem: as crianças, os pais, as dificuldades de aprendizagem, os ritmos diferenciados, a articulação curricular. As reuniões de professores pelos mais diversos motivos, o preenchimento de papéis, os relatórios para fazer, acabam

por ser situações que “fazem esgotar a paciência”, já de si nos limites com a intensificação do trabalho. A dita burocracia torna visível a sensação de que se está a trabalhar de uma forma pouco produtiva e, sobretudo, sem grande repercussão para aquilo que mais valorizam e gostariam de estar a fazer, e que diz respeito ao trabalho curricular e pedagógico, à mediação das aprendizagens das crianças. Assim, transparece a sensação generalizada de perda de tempo com conseqüente perda de vontade de apostar em práticas inovadoras.

## **6. Conclusão**

Ainda sem a intenção de uma sistematização conclusiva e, por isso, a precisar de outros elementos de análise, somos, desde já, levados a evidenciar algumas ideias que nos ficam desta primeira abordagem à utilização do blog como ferramenta metodológica e estratégia formativa na construção do conhecimento profissional dos professores:

- Do ponto de vista metodológico, podemos dizer que houve ganhos significativos na utilização do blog. Permitiu dar consistência, visibilidade e continuidade ao processo de investigação, permitiu um relacionamento significativo entre as diferentes formas de recolha de dados, possibilitou um acompanhamento e uma auto-regulação do processo de investigação.
- Quanto aos elementos que participaram na investigação, o blog também permitiu estabelecer laços efectivos de relacionamento e sentimentos de pertença a um grupo de trabalho. Este efeito veio consciencializar e potenciar a ideia da necessidade de dar continuidade ao processo de formação, numa perspectiva de aprendizagem ao longo da vida.
- A discussão e reflexão gerada no blog acabou por assumir contornos de estratégia de acompanhamento e formação de professores em período de indução. Esta circunstância foi avaliada pelos professores como muito positiva e como um dispositivo a adoptar

neste período tão decisivo para a construção do conhecimento profissional, como é a indução profissional.

- Esta investigação reforça a ideia das potencialidades da mediação tecnológica nos processos de formação. Pode-se questionar se o blog foi a melhor ferramenta, chama a atenção para os cuidados a ter na sua utilização, para além de evidenciar níveis de exigência, empenho e dedicação elevados, mas resulta como uma evidência as potencialidades que ferramentas de interação assíncrona podem trazer aos processos de aprendizagem.
- Parece-nos também evidente que fica desta experiência a necessidade da Universidade alargar a sua intervenção para lá da formação inicial, levando o rigor científico e metodológico para outros contextos, contribuindo também para a melhoria das funções incumbidas à própria escola básica.

Em síntese, a disponibilização de informação *on-line* de acesso público ou condicionado sobre o âmbito, os objectivos, o faseamento, a metodologia, torna-se, no nosso entender, numa mais valia interna e externa para o processo, resultados e visibilidade da investigação. Emergem, ainda, desta reflexão duas funções que sustentam e incrementam a qualidade do processo investigativo: fruto do desenho do blog sobressai (1) uma função de meta-análise, que permite gerar conteúdo propício (2) ao seu enriquecimento e auto-regulação. Nesse sentido, interessou-nos no blog não só o seu teor mas também a análise dos processos metodológicos envolvidos na investigação, de onde o blog era parte integrante. Os resultados desta primeira função funcionaram também como conteúdo de questionamento e de inferências para o caminho da investigação, tornando-o divergente e flexível e, por isso, ajustável ao contexto da investigação. Em última instância esta reflexão leva-nos à essência que caracterizou a utilização do blog na investigação: **ferramenta metodológica e estratégia formativa**.

Para concluir, tendo em conta as considerações aqui reproduzidas e em face dos resultados, recomendamos a utilização destes e de outros

meios tecnológicos análogos em proveito de processos de investigação, formação e aprendizagem, concretamente, como no caso descrito, na formação de professores e na construção do seu conhecimento profissional.

## 7. Referências bibliográficas

- Abrantes, P., Alonso, L., Peralta, H., Cortesão, L., Leite, C., Pacheco, J., Fernandes, M. & Santos, L. (2002). *Reorganização Curricular do Ensino Básico (n.º 3). Avaliação das Aprendizagens*. Lisboa: Ministério da Educação – Departamento da Educação Básica.
- Abrantes, P. (2001). *Reorganização Curricular do Ensino Básico (n.º 1). Princípios, Medidas e Implicações (Decreto-Lei n.º 6/2001, de 18 de Janeiro)*. Lisboa: Ministério da Educação – Departamento da Educação Básica.
- Abrantes, P., Figueiredo, C. & Simão, A. (2002). *Reorganização Curricular do Ensino Básico (n.º 2). Novas Áreas Curriculares*. Lisboa: Ministério da Educação – Departamento da Educação Básica.
- Alarcão, I. (1996). *Formação Reflexiva de Professores – Estratégias de Supervisão*. Porto: Porto Editora.
- Alonso, L. G. (2001). *Relatório da Disciplina de Desenvolvimento Curricular*. Braga: Universidade do Minho/Instituto de Estudos da Criança.
- Alonso, L. G. (1996). *Desenvolvimento Curricular e Metodologia de Ensino – Manual de Apoio ao Desenvolvimento de Projectos Curriculares Integrados*. Braga: Universidade do Minho/Instituto de Estudos da Criança, (policopiado, 59 pp.).
- Alonso, L. G. (1998). *Inovação Curricular, Formação de Professores e Melhoria da Escola – Uma Abordagem Reflexiva e Reconstitutiva Sobre a Prática da Inovação/Formação*. Dissertação de Doutoramento. Braga: Universidade do Minho/Instituto de Estudos da Criança.
- Alonso, L. G. (2000a). “A Construção Social do Currículo: uma Abordagem Ecológica e Prática”. *Revista de Educação*, Vol. IX, n.º 1, pp. 53-68.
- Alonso, L. G. (2000b). “Desenvolvimento Curricular, Profissional, e Organizacional: uma Perspectiva Integradora da Mudança”. *Revista Território Educativo*. n.º 7, pp. 33-42.
- Alonso, L. G. (2002a). “Contributos para a Fundamentação de um Currículo Integrado”. In SPCE (Ed.). *O Particular e o Global no Virar do Milénio: Cruzar Saberes em Educação*. Porto: Edições Colibri/Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, pp. 109-120.
- Alonso, L. G. (2002b) “Para uma teoria compreensiva sobre integração curricular. O contributo do Projecto PROCUR”. In *Infância e Educação. Investigação e Práticas*, n.º 5, pp. 62-88.
- Alonso, L. G. (2005). “Reorganização curricular do ensino básico: potencialidades e implicações de uma abordagem por competências”. In *1.º Encontro de Educadores de Infância e Professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico*, Porto: Areal Editores, pp. 15-29.

- Alonso, L. G. (Coord.); Magalhães, M. J. e Silva, O. S. (1996). ***Inovação Curricular e Mudança Escolar: o Contributo do Projecto PROCUR***. Lisboa: Ministério da Educação/PEPT.
- Alonso, L. G. & Lourenço, G. M. (1998). ***Metodologia de Investigação de Problemas***. Braga: Universidade do Minho/Instituto de Estudos da Criança.
- Alonso, L. G. & Silva, C. (2005). “Questões críticas acerca da construção de um currículo formativo integrado”. In Luisa Alonso e M. do Céu Roldão (Orgs.). ***Ser Professor do 1.º Ciclo: Construindo a Profissão***. Coimbra: Almedina, pp. 43-63.
- Alonso, L. G., Ferreira, F. I., Santos, M. B., Rodrigues, M. C. & Mendes, T. V. (1994). ***A Construção do Currículo na Escola. Uma Proposta de Desenvolvimento Curricular para o 1.º Ciclo do Ensino Básico***. Porto: Porto Editora.
- Alonso, L. G., Magalhães, M. J., Portela, I. & Lourenço, G. (2002). ***Projecto PROCUR – Contributo para a Mudança nas Escolas***. Braga: Universidade do Minho, Centro de Estudos da Criança.
- Alonso, L. G. & Roldão, M. C. (Coords.) (2005). ***Ser Professor do 1.º Ciclo: Construindo a Profissão***. Coimbra: Edições Almedina, SA – Universidade do Minho/ Centro de Estudos da Criança.
- Álvarez, M. N. (2000). ***Valores y Temas Transversales en el Curriculum***. Barcelona: Graó.
- Arnal, J., Rincón, D. & Latorre, A. (1994). ***Investigación Educativa – Fundamentos y Metodología***. Barcelona: Labor.
- Beane, J. (2000). “O que é um Currículo Coerente?”. In J. A. Pacheco (Org.). ***Políticas de Integração Curricular***. Porto: Porto Editora.
- Busquets, M. D., Cainzos, M., Fernandez, T., Leal, A., Moreno, M., Sastre, G. (1994). ***Los Temas Transversales – Claves para la Formación Integral***. Madrid: Santillana, Aula XXI.
- Cañal, P. (1997). ***La Investigación Globalizada del Medio en Primaria: Veinte Bases***. In Cañal, P.; Lledó, A. I.; Pozuelos, F. J. & Travé, G., ***Investigar en la Escuela: Elementos para una Enseñanza Alternativa***. Sevilla: Díada.
- Cohen, L. & Manion, L. (1990). ***Métodos de Investigación Educativa***. Madrid: Editorial La Muralla.
- Day, C. (2001). ***Desenvolvimento Profissional de Professores – os Desafios da Aprendizagem Permanente***. Porto: Porto Editora.
- Day, C. (2004). ***A Paixão pelo Ensino***. Porto: Porto Editora.
- Del Cármen, L. & Zabala, T. (1991). ***Guía para a Elaboración, Seguimiento y Valoración de Proyectos Curriculares de Centro***. Madrid: CIDE.
- Esteban, M. P. (2003). ***Investigación Cualitativa en Educación – Fundamentos y Tradiciones***. Madrid: McGraw-Hill.
- Flores, M. A. (1999). “(Des)ilusões e Paradoxos: a Entrada na Carreira na Perspectiva dos Professores Neófitos”. In ***Revista Portuguesa de Educação***, n.º 12(1), pp. 171-204.
- Formosinho, J. (2001). “A Formação Prática de Professores – da Prática Docente na Instituição de Formação à Prática Pedagógica nas Escolas”. In B. P. Campos (Org.). ***Formação Profissional de Professores no Ensino Superior***. Porto: Porto Editora, pp. 46-64.

- Giddens, A. (2002). *As Consequências da Modernidade* (4.<sup>a</sup> ed.). Oeiras: Celta Editora.
- Hargreaves, A. (1998). *Os Professores em Tempos de Mudança: o Trabalho e a Cultura dos Professores na Idade Pós-moderna*. Lisboa: McGraw-Hill.
- Huberman, M. (1991). “Survivre à la Première Phase de la Carrière”. In *Cahiers pédagogiques*, n.º 290, pp. 15-17.
- Lacey, C. (1977). *The Socialization of Teachers*. London: Methuen.
- Latorre, A., Rincón, D. & Arnal, J. (1997). *Bases Metodológicas de la Investigación Educativa*. Barcelona: Hurtado Ediciones.
- Lopes, A. (2007). “A identidade do 1.º CEB”. In Amélia Lopes (Org.). *De uma escola a outra*. Porto: Edições Afrontamento, pp. 123-130.
- Lopes, A. (Org.) (2007). *De uma escola a outra*. Porto: Edições Afrontamento.
- Lucini, F. G. (1994). *Temas Transversales y Educación en Valores*. Madrid: Anaya.
- Marcelo, C. (1999). *Formação de Professores – Para uma Mudança Educativa*. Porto: Porto Editora.
- ME (1998). *Educação, Integração, Cidadania – Documento Orientador das Políticas para o Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação.
- MEC (1993). *Temas Transversales y Desarrollo Curricular*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- ME-DEB (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais*. Lisboa: Ministério da Educação – Departamento da Educação Básica.
- ME-DEB (2004). *Organização Curricular e Programas – 1.º Ciclo do Ensino Básico (4.ª Edição, revista)*. Lisboa: Ministério da Educação – Departamento da Educação Básica.
- Montero, L. (2001). *La Construcción del Conocimiento Profesional Docente*. Santa Fé, Argentina: Homo Sapiens Ediciones.
- Olabuénaga, J. I. (1996). *Metodología de la Investigación Cualitativa*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Porlán, R. (1993). *Constructivismo y Escuela. Hacia un Modelo de Enseñanza-Aprendizaje Basado en la Investigación*. Sevilla: Díada Editora.
- Porlán, R., Martín del Pozo, R., Rivero García, A., Martín Teixé, G. & Azcaráte Goded, M. P. (1996). “Conocimiento Profesional deseable y profesores innovadores: fundamentos y principios formativos”. In *Investigación en la Escuela*, n.º 29, pp. 23-38.
- Roldão, M. C. (2001). “A Formação como Projecto – do Plano-Mosaico ao Currículo como Projecto de Formação”. In B. P. Campos (Org.). *Formação Profissional de Professores no Ensino Superior*. Porto: Porto Editora, pp. 6-20.
- Schön, D. A. (1983). *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*. New York: Basic Books.
- Schön, D. A. (1987). *Educating the Reflective Practitioner*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Stenhouse, L. (1984). *Investigación y Desarrollo del Currículo*. Madrid: Ediciones Morata.
- Torres, J. (1987). “Globalización como Forma de Organización del Currículo”. In *Revista de Educación*, 282, pp. 103-130.
- Torres, J. (1994). *Globalización e Interdisciplinariedad: El Currículo Integrado*. Madrid: Morata.

- Veenman, S. (1984). "Perceived Problems of Beginning Teachers". In *Review of Educational Research*, Vol. 54 (n.º 2), pp. 143-178.
- Zabala, A. (1999). *Enfoque globalizador y pensamiento complejo. Una respuesta para la comprensión e intervención en la realidad*. Barcelona: GRAÓ.
- Zabalza, M. A. (1992). "Do Currículo ao Projecto de Escola". In R. Canário (Org.). *Inovação e Projecto Educativo de Escola*. Lisboa: Educa, pp. 87-107.
- Zeichner, K. M. (1993). *A Formação Reflexiva de Professores: Ideias e Práticas*. Lisboa: Educa.

## 8. Legislação referenciada

- Decreto-Lei n.º 240/2001, de 30 de Agosto de 2001 – Define o perfil geral de desempenho profissional do educador de infância e dos professores dos ensinos básico e secundário.
- Decreto-Lei n.º 241/2001, de 30 de Agosto de 2001 – Define os perfis específicos de desempenho profissional do educador de infância e do professor do 1.º ciclo do ensino básico.
- Decreto-Lei n.º 290/98, de 17 de Setembro – Estabelece a Lei Orgânica do Instituto Nacional de Acreditação da Formação de Professores.
- Decreto-Lei n.º 6/2001, de 18 de Janeiro de 2001 – Estabelece os princípios orientadores da Organização e Gestão Curriculares do Ensino Básico.
- Deliberação n.º 1488/2000 do INAFOP, de 15 de Janeiro – Define os Padrões de Qualidade da Formação Inicial dos Professores.
- Lei n.º 16-A/2002, de 31 de Maio – Primeira alteração à Lei n.º 109-B/2001, de 27 de Dezembro (aprova o Orçamento do Estado para 2002), onde se estabelece a extinção, pelo n.º 2 do artigo 2.º, do Instituto Nacional de Acreditação da Formação de Professores – INAFOP.

# **Pintura Digital On-line: cursos e recursos para crianças e adultos**

**Luis Valente, António José Osório e Paulo Dias**

## **1. Introdução**

O curso on-line Pequenos Artistas é uma experiência pioneira em Portugal, no âmbito do E-Learning dirigido a jovens em idade escolar, especialmente nos primeiros anos de escolaridade, que utiliza um simples programa de desenho, o MS Paint, como objecto de exploração e centro de aprendizagens. Surgiu da identificação da necessidade de desenvolver actividades on-line que propusessem a utilização do computador e da Internet no ambiente escolar, em contexto de sala de aula, por parte de jovens alunos e, simultaneamente, atingir e envolver os seus professores na utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação.

## **2. Génese do curso**

Entre 1997 e 2002, o Centro de Competência Nónio da Universidade do Minho (CCUM) acompanhou algumas dezenas de projectos de integração das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) nas escolas, apoiados pelo Programa Nónio Século XXI do Ministério da Educação. A partir do ano lectivo seguinte (2002/03), o CCUM resolveu tomar algumas iniciativas de dinamização de actividades em torno das TIC, no sentido de aproveitar as dinâmicas que haviam sido iniciadas nos projectos Nónio. Nesse enquadramento surgiu o desafio de planear um curso on-line para alunos mais jovens, que envolvesse também os professores e que pudesse evidenciar algumas das potencialidades da Internet.

Tendo em consideração que, até então, não existia qualquer plataforma de E-Learning dirigida ao público que pretendíamos atingir, tivemos que encontrar as nossas próprias soluções, tendo optado por utilizar uma mescla de HTML, JavaScript, Flash e PHP, pela facilidade de utilização que nos proporcionavam.

Ainda que o seu carácter inovador e pioneiro suscitasse entusiasmo, a temática e o design pedagógico do curso tornavam-se no desafio mais difícil de concretizar. Assim, deitámos mão de toda a experiência formativa adquirida no acompanhamento de projectos TIC e na Formação Contínua de Professores, tentando reaver as reacções que tínhamos testemunhado na utilização do computador e da Internet.

Percebemos que, frequentemente, a primeira utilização do computador não era mais do que uma tentativa de transpor para o mundo digital um conjunto de actividades, técnicas e metodologias do mundo dito analógico. Esta transposição directa da tecnologia talvez não fosse confortável, mas parecia oferecer segurança e parecia poder constituir também o ponto de contacto que procurávamos entre o analógico e o digital.

Partindo desse pressuposto, começámos por ensaiar um conjunto de propostas de actividades relacionadas com a escrita colaborativa, mas algumas dificuldades de implementação da iniciativa e de adequação da tecnologia disponível forçaram a procura de alternativas. Nesse contexto, no decurso de uma sessão de formação inicial para professores, apresentámos um módulo de exploração do Microsoft Paint (MS Paint) com o intuito de explorar algumas características do rato, enquanto dispositivos de interação, e da interface do programa, por ser uma aplicação muito simples, incluída em todos os sistemas operativos, com um conjunto de menus bastante comum à maioria das aplicações e por ser um dos recursos que, tínhamos já observado, era muito utilizado sem qualquer intenção pedagógica, principalmente nas escolas do Primeiro Ciclo.

O entusiasmo que esse módulo despertou foi tal, que nos vimos perante a necessidade de criar um manual de exploração do MS Paint. Na posse desse conjunto de informações começámos a pensar em transformar esse material em algo mais completo, susceptível de utilização num

curso on-line dirigido aos mais jovens alunos do sistema educativo português, do Primeiro e do Segundo Ciclo (dos 6 aos 12 anos, sensivelmente).

Ao considerar tais alunos como público-alvo, recordamos o entusiasmo que tinham manifestado em actividades que lhes tínhamos proposto anteriormente. O relacionamento quase afectuoso que desenvolviam com aplicações simples como o Tangram<sup>1</sup> (Overmars 1998) ou o SPAC (Valente 2001), software destinado ao desenvolvimento de conceitos básicos de geometria, espaço e forma, garantiam aceitação.

Por outro lado, as possibilidades de sucesso também incluíam a facilidade de realização das actividades propostas e a garantia de acesso ao software para a sua realização, uma vez que todos os computadores colocados nas escolas têm o MS Paint instalado.

### **3. Organização dos conteúdos**

Na concepção dos conteúdos, tivemos em conta um conjunto de competências a desenvolver, relacionadas não só com os programas curriculares oficiais, como com a utilização do computador e dos dispositivos apontadores, importantes na faixa etária dos alunos atendendo ao nível de desenvolvimento da motricidade fina.

O curso está organizado em seis áreas lógicas: Apresentação, Programa, Conteúdos, Tarefas, Comunidade e Galeria.

Todos os conteúdos estão agrupados por módulos que obedecem a uma lógica de associação de conhecimentos. Dado que o público-alvo é constituído por alunos presumivelmente com pouca experiência na utilização do navegador da Internet (browser), optámos por reduzir ao máximo a quantidade de informação por página e estabeleceram-se esquemas de navegação sequenciais dentro de cada tópico.

Cada módulo fica, assim, dividido em tópicos com um número variável de páginas. Cada página, por seu turno, apresenta um conteúdo, por

---

<sup>1</sup> Tangram – Software desenvolvido por Mark Overmars na Universidade de Utrecht, traduzido por Luís Valente. Em 1998 o autor autorizou um grupo de alunos a utilizar a versão portuguesa *freeware* desta aplicação.

exemplo, a utilização de uma ferramenta do MS Paint, de uma forma descritiva, com imagens, esquemas e legendas. Na maioria dos casos o conteúdo do tópico é apoiado por um vídeo que se abre em janela sobreposta, mais pequena. A adição deste recurso redundante permite reforçar a compreensão dos conteúdos e a utilização do formato Flash resulta na ocupação de menor largura de banda.

A Galeria é a montra do curso e o local onde os ‘Pequenos Artistas’ expõem os seus trabalhos à medida que vão concluindo as tarefas. O carregamento dos trabalhos é feito através de um formulário Web a que se acede com palavra-chave, ficando as ‘obras’ imediatamente disponíveis na ala referente à tarefa.

#### **4. Desenvolvimento do curso**

**Inscrição:** Nas três primeiras edições do curso iniciado em 2002/03, houve uma divulgação por e-mail através de uma lista de contactos do CCUM e de outros Centros de Competência sobre datas e procedimentos de inscrição. A partir da edição quatro (2004/05), a divulgação de abertura do curso é feita apenas no site, aceitando-se inscrições por um período de cerca de duas semanas. As inscrições são feitas exclusivamente on-line requerendo-se aos candidatos a indicação do nome, a idade e o ano de escolaridade, a escola que frequenta, a identificação e o contacto e-mail de um adulto acompanhante (professor ou pai) que terá o papel de tutor.

**Tarefas:** As tarefas são apresentadas segundo um calendário predefinido que consta da organização do próprio curso. A disponibilização da primeira tarefa é anunciada através de e-mail enviado aos tutores, onde constam algumas instruções e as chaves de acesso ao formulário de carregamento dos trabalhos dos alunos na Galeria.

**Ficha de Tarefa:** Cada uma das oito Fichas de Tarefa contém uma pequena introdução que contextualiza a actividade no tempo e no curso e define os objectivos. Um texto descritivo aconselha a consulta dos módulos do curso onde se abordam as competências requeridas.

A Ficha de Tarefa, cujo *layout* é especialmente concebido para ser impresso em papel A4, contém ainda alguns exemplos da actividade, uma explicitação das técnicas a utilizar e informações adicionais sobre a forma e prazo de carregamento do trabalho no servidor.

***Entrega e publicação dos trabalhos.*** A entrega de trabalhos ocorre através do carregamento dos ficheiros de imagem em formato JPG com recurso a um formulário de ***upload*** que identifica o autor e o título do trabalho.

Os trabalhos carregados pelos alunos ficam automaticamente disponíveis na Galeria do curso, sendo exibidos em álbuns divididos por tarefa a que corresponde um conjunto de páginas com imagens miniatura geradas automaticamente, legendadas com as dimensões da imagem real, o título do trabalho e o nome do autor.

***Comunicação e feedback:*** A comunicação entre os alunos, os tutores e o professor do curso faz-se através de e-mail, tendo sido também implementado um fórum para partilha de opiniões e feedback geral. A informação sobre tarefas rejeitadas, é sempre feita por e-mail enviado ao tutor, onde se expõem as razões da rejeição e se sugerem as correcções necessárias.

***Avaliação:*** A avaliação das actividades do curso decorre em contínuo sendo enviada informação aos tutores nos casos em que há tarefas não aceites. Após a terceira tarefa publica-se no espaço 'Comunidade', uma pauta de avaliação individual onde se discriminam as tarefas cumpridas e não cumpridas. No final do curso é divulgada uma pauta com os resultados finais.

Aos alunos que completam todas as tarefas de forma satisfatória é passado um Diploma de Curso. Os tutores recebem um Certificado de colaboração.

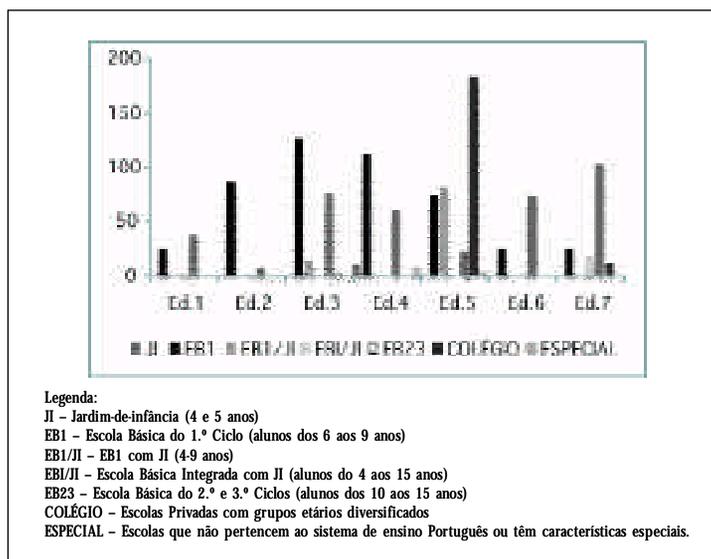
## **5. Resultados**

Nas edições já terminadas, inscreveram-se 1186 alunos residentes em Portugal, 12 residentes no Brasil e 2 em Macau (China), sendo que nas duas primeiras edições apenas se inscreveram residentes em Portugal e nas seguintes houve sempre alunos do Brasil.



**Fig. 1.** Origem dos alunos nas sete edições do curso Pequenos Artistas.

As escolas de origem dos alunos são maioritariamente as que têm os primeiros anos de escolaridade. Quando agrupamos os alunos por tipo de escola de origem (fig. 2), verificamos que o grupo mais consistente é originário do Primeiro Ciclo.



**Fig. 2.** Escolas de origem dos alunos inscritos nas sete edições do curso Pequenos Artistas.

Testemunhos: Apesar de nem sempre termos tido oportunidade de realizar um trabalho sistematizado de avaliação do próprio curso, em algumas edições recolhemos opiniões de participantes, tanto de alunos como de tutores.

Num dos fóruns de apoio à segunda edição, Ariadny M (10 anos, Brasil), escreveu “estou adorando o trabalho que nós estamos fazendo e o trabalho que eu mais gostei foi este do desenho pois me diverti muito e eu gostaria de agradecer você”.

Na terceira edição (2003), Ana F (9 anos, Portugal) dizia: “Gostei muito de participar no curso ‘Pequenos Artistas’ porque aprendi a trabalhar com o Paint. Antes do curso, utilizava sempre as mesmas ferramentas e fazia quase sempre os mesmos desenhos. Eu acho que todas as crianças nas escolas deviam fazer este curso”.

Plowman & Stephen, num artigo sobre a utilização das TIC em idade pré-escolar (Plowman & Stephen 2003), notaram que as crianças tendem a utilizar o computador por mais tempo consecutivo em casa do que na escola e que muitos pais vêem essa situação como uma oportunidade para aprender utilizando as tecnologias. Esta observação parece ser válida também para crianças de idade escolar, atendendo aos testemunhos de alguns pais que, neste curso, foram tutores dos próprios filhos.

Na mesma edição, um pai (Fernando G, Portugal), escrevera “parabéns aos organizadores... por este curso. Sem dúvida que os jovens aprenderam com este desafio do ‘Paint’. Obrigado” enquanto um outro encarregado de educação (Filomena R, Portugal) acrescentava “eu diria que nem só os jovens aprenderam!... Qualquer professor ou encarregado de educação que acompanhe as tarefas propostas neste curso fica apto a utilizar o PaintBrush. Acompanhei a minha filha em casa, pois no Colégio que frequenta não tem qualquer contacto com o computador, com muito entusiasmo e aprendi muito”.

Por outro lado, a importância da interacção que se estabeleceu entre o professor responsável pelo curso e os tutores, fica bem espelhada nas palavras que Joaquim M (Macau, China), escrevera, numa mensagem enviada no final da quinta edição: “pelo seu empenhado apoio, o meu muito obrigado, esperando que possa dar-me conhecimento de eventuais

novas iniciativas no âmbito de desenvolvimento intelectual e artístico das crianças”.

Os motivos para manter este curso activo foram-se acumulando através do **feedback** como o que o Francisco T (9 anos, Portugal) nos fez chegar: “gostei muito. Este curso foi espectacular. Não só me diverti como fiquei a desenhar muito melhor que antes. Os seus desenhos também estavam excelentes. Quando fizer outro curso diga que eu estou disposto a aprender”, referindo-se aos exemplos de trabalhos que serviam de credenciais para as capacidades do MS Paint.

Outros testemunhos: “a minha opinião sobre este trabalho é que com ele aprendi muitas coisas sobre este programa no computador. Gostei muito de tudo e a tarefa de que gostei mais foi a primeira porque nunca tinha pensado em fazer desenhos assim, isto apesar de não me lembrar do nome que dei ao trabalho. O que menos gostei foi o segundo porque acho muito complicado desenhar com lápis. Adorei este trabalho não só por aprender mas também por ser engraçado” (Maria T, 10 anos, Portugal).

Outros prestaram atenção inclusivamente a aspectos laterais, como o diploma: “eu acho que foi uma óptima ideia, fazerem este curso online, não para ganhar, mas sim para aprender mais. Adorei fazer os trabalhos e experimentar novas técnicas. As que eu gostei mais foram as do **spray** e as dos polígonos. Os meus olhos até se espantaram, quando olhei para o Diploma. Achei que aquela letra estava muito bem feita” (João P, 11 anos, Portugal).

Outra aluna referia-se às funções que encontrou para o curso: “eu acho que este projecto do Paint é bom não para brincar mas sim para aprender a utilizar muitas técnicas de pintura no computador. Aprendi a utilizar muitos materiais no computador (lápis, borracha, linhas curvas e rectas). Espero que continuem com este projecto do Paint. Gostei muito de participar neste curso!!! Adorei o projecto do Paint” (Inês P, 11 anos, Portugal).

A ideia de competição, que nunca pretendemos incentivar, parece ter entusiasmado alguns alunos, ao ponto de confundirem curso com concurso. É o caso de Rodrigo R (10 anos, Portugal): “eu gostei muito de participar neste concurso. Acho que devia haver mais concursos como

este. Eu aprendi as mil-e-uma coisas engraçadas que se podem fazer com o Paint. As primeiras tarefas foram, para mim, as mais engraçadas, mas as mais difíceis. Na última tarefa, usámos todas as tarefas e isso foi giro. Enfim, podemos concluir que foi uma actividade gira onde se podem aprender coisas.”

**Participantes:** Ao longo das sete primeiras edições do curso Pequenos Artistas, registamos a inscrição de mais de um milhar de alunos, embora a taxa de conclusão tenha variado bastante em cada edição, facto que não se deve interpretar isoladamente.

Edição	Ano	Inscritos	Tarefas realizadas			Trabalhos recebidos	Alunos aprovados
			Nenhuma	Algumas	Todas		
N1	2002/03	63	2	61	61	488	100%
N2	2003	97	6	91	57	519	63%
N3	2003/04	219	14	205	202	1657	99%
N4	2004/05	189	38	151	128	1031	85%
N5	2005/06	364	80*	284**	148	2303	52%
N6	2006/07	98	0	98	71	576	72%
N7	2007/08	156	0	156	— <sup>2</sup>		

**Tab. 1.** Alunos do curso Pequenos Artistas nas primeiras sete edições (2002-2007).

Na realidade, a edição 2, que decorreu entre Março e Junho de 2003, teve um conjunto muito significativo de alunos que não concluíram as tarefas, como pode observar-se na tab. 1, por terem terminado as aulas da respectiva escola antes do encerramento do curso e por terem ficado sem tutor na última tarefa. Atendendo ao inesperado, quisemos saber das razões de tal situação. Em consequência, parte dos alunos que não terminaram o curso na edição 2 reinscreveram-se na edição seguin-

<sup>2</sup> No momento em que revemos este texto, o curso está em funcionamento há cerca de dois meses e todos os alunos realizaram, pelo menos uma tarefa.

te. Este facto levou-nos a tomar a decisão de abrir apenas uma edição em cada ano lectivo.

Na edição 5, por incentivo de um tutor, inscreveram-se demasiados alunos de uma só escola (cerca de 180) o que veio a interferir na realização das tarefas (\*). Noutra caso, houve a inscrição de um grupo significativo de alunos (\*\*) cujo tutor (professor) foi deslocado de escola após o início das actividades sem que tenha sido possível encontrar tutor substituto.

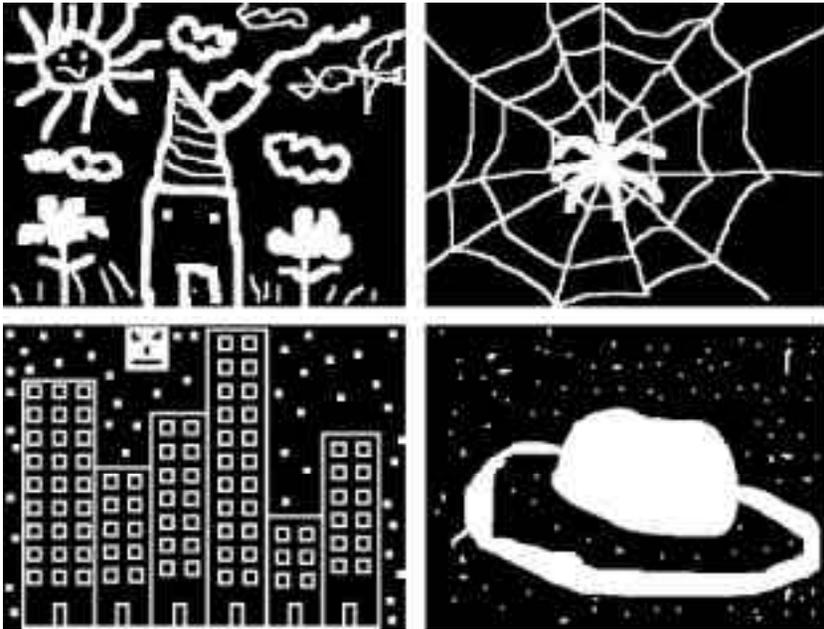
O grande número de alunos que não conseguiram terminar o curso por impossibilidade de acompanhamento dos tutores reflectiu-se na taxa de aproveitamento e revela a absoluta necessidade da existência de acompanhamento próximo dos alunos nas actividades propostas on-line. Este facto, levou-nos a estabelecer um número limite de alunos aceites por cada tutor, próximo do número médio tradicional de alunos por turma. Salienta-se, assim, a importância da presença de um adulto na realização de actividades on-line dado que as crianças destas idades têm ainda muitas carências principalmente ao nível das competências de leitura e interpretação.

## **6. As obras**

Ao longo dos seis anos de existência do curso, fomos reunindo um conjunto de trabalhos que ultrapassa já os seis milhares e meio, constituindo um volume invejável de material investigativo a que não temos dado nenhuma utilidade. Contudo, basta atentar em alguns dos exemplos que a seguir se apresentam para se perceber as influências positivas que o curso terá, ao espreitar a criatividade dos jovens alunos.

Na tarefa 1, os alunos são desafiados a criar, utilizando a Borracha para remover a cor de fundo, numa técnica de ‘raspagem’ semelhante às técnicas usadas com materiais analógicos.

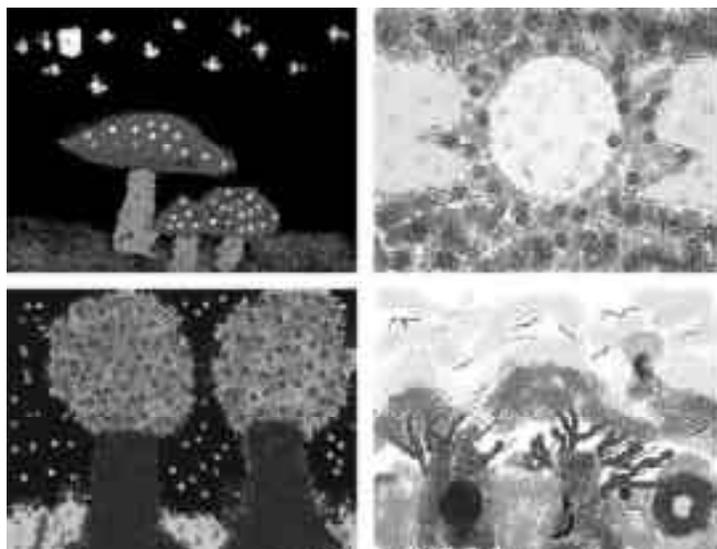
Nesta tarefa, a cor proposta para o fundo tem sido o preto, deixando, no entanto, liberdade para se utilizarem outras. Tem-se verificado que os melhores resultados se conseguem com a cor proposta.



**Fig. 3.** Miniaturas de trabalhos da Tarefa 1, conseguidos pela "raspagem" com a ferramenta Borracha.

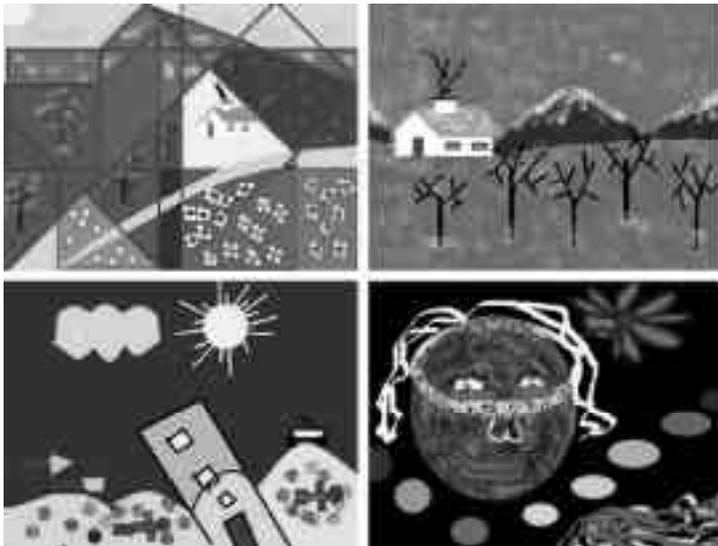
Na segunda tarefa apresentavam-se técnicas de exploração do Lápis que, combinadas na tarefa 3 com técnicas de utilização do Aerógrafo permitem a obtenção de magníficos trabalhos (fig. 4). Nas tarefas quatro e cinco, as propostas exploram linhas curvas e linhas rectas, linhas abertas e linhas fechadas e a sua combinação.

Estas actividades são de difícil execução, pois o dispositivo apontador utilizado (rato) não é nada versátil nem adequado ao desenho. Assim, as técnicas de utilização são fundamentais, principalmente por contrariarem a tendência natural de utilizar as ferramentas de desenho no computador da mesma forma que se utilizam os materiais analógicos.



**Fig. 4.** Miniaturas de trabalhos da Tarefa 3 (combinação do lápis com o aerógrafo).

Nas tarefas 1 a 7 as propostas de trabalho exigem imagens com 400x300 pixels enquanto na tarefa 8 (fig. 5) se exige que os produtos tenham a dimensão de 600x450 pixels. Estas condições cumprem um objectivo deliberado de chamar a atenção para características das imagens digitais que não são tão notórias quanto nas imagens analógicas: a dimensão. Por outro lado, consegue-se chamar a atenção para a adequação das áreas de desenho aos objectivos, poupando recursos que melhoraram o desempenho dos computadores.



**Fig. 5.** Miniaturas de trabalhos da Tarefa final (criação livre).

## 7. Reflexão final

Embora este pequeno texto não pretenda fazer uma leitura exaustiva dos dados que a experiência de seis anos nos permitiu recolher, deixa em boa evidência o acolhimento que alunos e professores dão ao curso e às actividades propostas.

Por outro lado, o seu impacto na comunidade Web tem sido apreciado por diversas instituições que o incluem nos seus directórios, nuns casos sem qualquer consulta prévia, noutros após contacto e procura de informações adicionais.

Um desafio arrojado, respondido com uma proposta 'inocente' conseguiu atingir os objectivos e uma dimensão que temos alguma dificuldade de avaliar imparcialmente. Contudo, algumas observações levam-nos a planear actividades futuras organizadas com base nos principais pressupostos que nos parecem ser o pilar dos êxitos deste curso: simplicidade na abordagem de conteúdos, recursos redundantes, apoio perma-

nente de um tutor junto dos alunos, eficácia e leveza dos meios de comunicação, 'permanência' e rapidez de apoio e credibilidade.

Em conversas informais e através de alguns testemunhos públicos de professores envolvidos nas funções de tutoria, temos notado que realçam o entusiasmo, o empenho e a valorização que os alunos atribuem ao curso. Essas ideias são sublinhadas com as palavras dos próprios alunos, recolhidas espontaneamente junto de um grupo participante na quinta edição: “quando tenho uma tarefa começo a pensar: eu tenho que conseguir para depois receber o diploma” (Vasco, 8)... “é uma maneira de nós estarmos a aperfeiçoar os nossos desenhos” (Francisca, 7); “aprendo a ter mais técnica a desenhar e tenho mais imaginação” (Verónica, 10) aludindo às trocas de opinião e ajudas que ocorrem com frequência e confirmando que “o que poderia ser um problema transforma-se num desafio que, sozinhos ou com a ajuda dos colegas, acabam por ganhar” (Ramos 2005).

Por vezes, a influência dos adultos mais próximos, coloca as crianças na indecisão entre valorizar a utilização do computador ou dos meios tradicionais, como se percebe pelo semblante triste e intrigado de Francisca (7 anos) “prefiro desenhar no papel porque no computador a minha mãe às vezes diz, está muito bem, mas no papel diz está excelentíssimo”.

Os mais esclarecidos reconhecem o alcance dos objectivos de elevação da auto-estima associados ao curso, ao afirmarem em coro, que “se usarmos o lápis e carregarmos muito a apagar... podemos apagar e não ficam aquelas marcas que ficam no papel... podemos usar as cores que nós quisermos... se não queremos uma cor pomos outra, apagamos pomos outra cor... se nós apagarmos numa folha às vezes borramos” (Ivone 8, Verónica 10, Zé Pedro 9 e Teresa 10).

Com base na nossa experiência e conhecimento profissional da eficácia das ferramentas em função do interesse que despertam nas crianças, cremos que esta iniciativa pode constituir um interessante caso de integração das TIC de uma forma não invasiva da sala de aula. Atrevemo-nos a pensar que este modelo fortalece a posição do professor, realçando a sua intervenção intermediária num curso que assenta em princípios básicos de E-Learning.

## 8. Referências

- Overmars, M. (1998). Tangram (jogo electrónico) <http://www.cs.uu.nl/~markov/kids/tangram.html>, Utrecht University (consultado na Internet em 6 de Outubro de 2006).
- Plowman, L. & Stephen, C., (2003). “A ‘benign addition’? Research on ICT and pre-school children”, *Journal of Computer Assisted Learning*, vol. 19 (pp. 149-164).
- Ramos, A. (2005). *Crianças, Tecnologia e Aprendizagem: contributo para uma aprendizagem substantiva* (Tese de Doutoramento), Braga: Universidade do Minho.
- Valente, A. L. (2001). SPAC – Espaço e Estrutura, Software para a Educação Pré-Escolar e 1.º Ciclo do Ensino Básico, Lisboa: DAPP.

# Avaliação Heurística de um Sítio Web Educativo: o caso do protótipo “Atelier da Imagem”

José Alberto Lencastre e José Henrique Chaves

## 1. Introdução

Este texto surge na sequência da criação de um sítio Web educativo realizado para uma formação pós-graduada da Universidade do Minho e da necessidade de testar a sua usabilidade, enquanto processo que deve ser frequente durante o desenho e desenvolvimento de um protótipo. O propósito destes testes é encontrar problemas e fazer recomendações para melhorar o produto. Neste processo a avaliação heurística feita por um perito é fundamental, pois um profissional detecta erros grosseiros que podem atempadamente ser corrigidos. O protótipo a que demos o nome de «Atelier da Imagem» tem sido construído paulatinamente levando em consideração o programa da disciplina de “Introdução ao Estudo da Imagem em Educação” do curso de Mestrado em Educação, especialização em Tecnologia Educativa, da referida Universidade. A criação deste protótipo de autoformação no âmbito da leitura de imagem é um espaço que se alimenta do empenho do professor nos seus diferentes papéis: produtor de conteúdos, *designer*, tecnólogo, disseminador da informação e da estratégia didáctica. No entanto, uma dificuldade com que muitos docentes se deparam é o facto de não dominarem todas estas áreas. De acordo com a nossa experiência neste trabalho, para que estas vertentes sejam um facto é necessário uma equipa polivalente. Como referem Aedo & Landoni (2003), quando isso não acontece, ou seja, quando o docente/investigador ou professor autodidacta desempenha mais do que um papel ao mesmo tempo, depara-se com dificuldades, nomeadamente fica com dúvidas sobre se o conteúdo é adequado para

o público a que se destina. Uma forma de ultrapassar este constrangimento poderá ser o cumprimento rigoroso de etapas importantes. Uma delas, no estágio ainda de desenvolvimento do e-Conteúdo, é a avaliação da usabilidade por um perito. Esta fase, tecnicamente apelidada de avaliação heurística, é fundamental para a consecução correcta do trabalho.

Assim, e numa altura em que as instituições de ensino superior estão a investir no ensino e na investigação com e pela Web, é essencial que os docentes/investigadores que são sensíveis a estas realidades e se preocupam em criar condições para este tipo de trabalho invistam nos e-Conteúdos. Somos de opinião que os e-Conteúdos propositadamente concebidos promovem o trabalho académico e são uma mais-valia para os estudantes, sobretudo se considerarmos que estamos a falar de estudantes que são também professores, como é o caso dos que frequentam a formação pós-graduada.

## 2. Usabilidade

A palavra “usabilidade” é habitual como sinónimo de funcionalidade do sistema para o utilizador. O termo foi usado pela primeira vez por Shaker (1991), para definir a aceitação de um produto ou sistema pelo público-alvo. Para Nielsen (2003), usabilidade é um atributo que permite avaliar a facilidade com que um utilizador usa a *interface*. Powell (2000), baseando-se na definição da *International Standard Organization* (ISO 9241-11, 1998), define usabilidade como algo que pode ser usado por um grupo específico de pessoas para concretizar determinados objectivos de forma efectiva, com eficiência e satisfação. Powell recorre também às linhas orientadoras de Nielsen (2000), para determinar a usabilidade de um sítio Web:

- é fácil de aprender a utilizar?
- é fácil recordar como se utiliza após períodos de inactividade?
- dá muito trabalho a utilizar?

- trabalha correctamente e permite que o utilizador desenvolva as tarefas com sucesso?
- fica o utilizador satisfeito com a utilização do sítio Web?

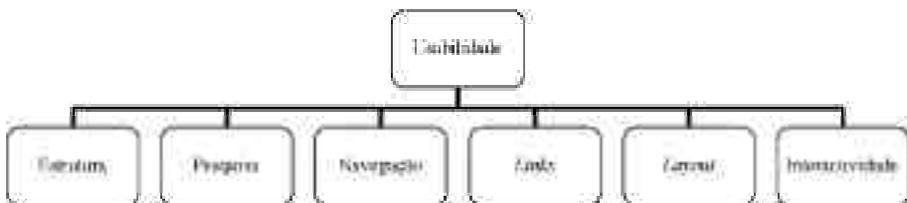
Concordando com estes parâmetros, Marcus (1999) resume usabilidade quanto à facilidade e eficiência de um produto para o utilizador o reconhecer, aprender com ele, lembrar-se com se utiliza e fazê-lo com satisfação.

Cumprir esclarecer se a usabilidade deve testar o conteúdo ou só a *interface*. Num primeiro momento, a tónica parece ser mais na *interface* do que no conteúdo. No entanto, se repararmos nos modelos de usabilidade propostos, nomeadamente, por Powell (2000) e Nielsen (2000), estes referem que o critério a seguir deve ser a satisfação do utilizador. Este elemento relaciona, ainda que indirectamente, a qualidade dos conteúdos. Assim, o utilizador só estará satisfeito se a *interface* for de fácil navegação e os conteúdos úteis e de qualidade. Nesta perspectiva, os conteúdos determinam, ou podem determinar, o grau de satisfação do utilizador. Podemos concluir que um dos atributos de aceitação de um sistema é, ao mesmo tempo, *interface* e conteúdo.

### 3. Os modelos de Powell e Nielsen

Segundo Powell (2000), num sítio Web existem duas estruturas: uma lógica e outra física, sustentando que a estrutura lógica é, em termos de usabilidade, mais importante do que a física. A primeira refere-se à forma como a informação está ligada, ou seja, à forma como os utilizadores navegam para encontrar os conteúdos, o que determina o grau de satisfação do utilizador e o seu nível de sucesso, e a segunda com a localização da informação. A apresentação é também um factor de grande importância, pois relaciona-se com o aspecto visual. Para este item Powell (2000) define áreas relacionadas: o *layout* da página, de que fazem parte o texto, a cor, as imagens e o fundo. O *layout* está relacionado com o

tamanho da página, resolução, texto e tipo de letra – fontes, alinhamento, espaços entre palavras e parágrafos, texto e subtexto, cabeçalho e rodapé. A cor e as imagens são factores relevantes, bem como a coerência do fundo e se este torna a página visualmente apelativa. Não menos importante é a interactividade, controlo, *feedback* e o local de busca. O esquema conceptual pode ser apresentado conforme mostra a fig. 1.



**Fig. 1.** Factores de usabilidade segundo Powell (2000).

Ao contrário de Powell, o modelo proposto por Nielsen (2000) – fig. 2 – distingue entre “*usability*” e “*utility*”, entre o *design* da página Web e o conteúdo, ambos com igual importância e fundamentais em termos de usabilidade. Segundo este autor, não tem sentido que o sítio seja de fácil utilização e não tenha o conteúdo apropriado, sendo o contrário igualmente verdade, ou seja, o conteúdo óptimo mas a *interface* difícil de usar. No que se refere ao *design*, a preocupação do docente/ /investigador deve ser a questão técnica: saber se os *links* estão bem direccionados ou se há *links* mortos; se o sítio suporta todos os *browsers*, sendo assim multiplataforma [*cross-platform*<sup>1</sup>]; se está preparado para diferentes resoluções de ecrã; se recorre demasiado a animações que distraem o utilizador em detrimento da qualidade do conteúdo, ou se pelo contrário foi utilizado o princípio *keep it simple* (Nielsen, 2000), se a velocidade de acesso às páginas é razoável. Na questão do conteúdo é importante saber se não tem erros gramaticais e se cumpre as normas

<sup>1</sup> As aplicações *Web* são tipicamente *cross-platform* porque devem ser acessíveis por todos os *browsers* nos diferentes sistemas operativos.

estabelecidas. É igualmente relevante avaliar se os e-Conteúdos educativos são de um só tipo – só texto, só áudio, só imagem – ou multimédia – aliando dois ou mais tipos de media, e se permitem a interactividade.

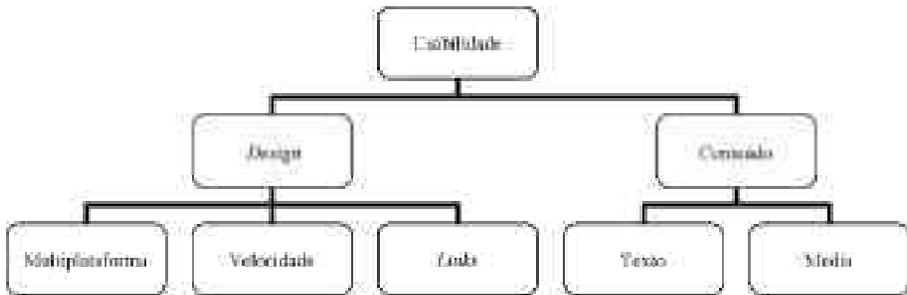


Fig. 2. Factores de usabilidade segundo Nielsen (2000).

#### 4. Usabilidade testada por profissionais ou Avaliação Heurística

Na linha de pensamento de Whitehead, 2006; Nielsen, 2001, 2003; Powell, 2000; Marcus, 1999; ISO 9241-11, 1998; Shakel, 1991, entre outros, o primeiro teste de usabilidade de um sítio Web deve ser realizado por um perito. Este teste, denominado “avaliação heurística”, é uma análise do sítio feita sem *feedback* dos utilizadores, quaisquer que eles sejam. É, nas palavras de Whitehead (2006), uma inspeção para verificar se o *design* está em concordância com a usabilidade. Aqui a preocupação é, essencialmente, as questões técnicas de navegação na tentativa de despistagem de *bugs*<sup>2</sup>. O passo seguinte é um “teste de usabilidade” no qual utilizadores reais do sítio são observados utilizando o protótipo. Nessa fase é também de fundamental importância o e-Conteúdo. Segundo Nielsen, estes são os dois momentos da usabilidade: (i)

---

<sup>2</sup> *Bugs*: erros de software que impedem o programa de executar uma acção ou produzem resultados incorrectos. A maior parte dos *bugs* são causados pelo programador no código ou no *design*. Um *bug* pode ter vários níveis de inconveniência para o utilizador, indo de erros subtis até um *crash* do programa, ou seja, a paragem da sua execução.

traçar as directrizes para o *design* e (ii) apurar se o *design* funciona. Assim, no sentido de verificar se o protótipo Web que desenhamos está funcional e fácil de usar realizámos uma avaliação heurística.

## 5. O caso em estudo «Atelier da Imagem»

A avaliação heurística ao «Atelier da Imagem» foi realizada por um *webdesigner* em Fevereiro de 2007. O teste usado foi o de Powell (2000: 768-792): “*Web Site Evaluating Worksheet*”<sup>3</sup>, pelo facto de ser reconhecido como sólido para avaliação de sítios Web educativos (Shiratuddin & Landoni, 2003), pois coloca questões que permitem fazer uma análise dos aspectos que consideramos fundamentais, tal como apresentados mais acima neste texto e ilustrados pela fig. 1.

Apesar desta testagem ser muito importante, pois despista erros fáceis de descobrir para um profissional, não substitui um teste com os utilizadores finais, que será oportunamente realizado. Isto porque o perito não pensa como os utilizadores reais, o que pode levar a que se assuma que o sítio está usável e não estar, além de que não domina a temática e o conteúdo que o sítio oferece.

De acordo com a análise efectuada pelo perito a informação foi organizada em sete itens, a saber:

- 5.1. Primeira impressão;
- 5.2. Pré-teste da página inicial;
- 5.3. Pré-teste das sub-páginas;
- 5.4. Pré-teste de navegação;
- 5.5. Análise das tarefas;
- 5.6. Análise da execução;
- 5.7. Impressão final.

---

<sup>3</sup> Complete Reference / Web Design: TCR / Thomas A. Powell / 222442-8 / Chapter B / 2000.

### 5.1. Primeira impressão

O objectivo foi saber a impressão inicial ou mais concretamente a reacção à página inicial do sítio. Segundo Powell (2000), entre 5 a 10 segundos é o que o perito necessita para saber se a página é ou não apelativa.

Nesta primeira impressão, e segundo as notas do perito, a página é sóbria, esteticamente coerente com introdução apelativa. A aplicação em *Flash* simulando uma câmara fotográfica, onde são mostradas várias fotografias, é bem recebida e remete, juntamente com o nome do sítio – «Atelier da Imagem» –, para a temática. Boas fotos e a narração áudio competente. A página Intro tem um *link* [saltar introdução] que permite que o utilizador que volta ao sítio não seja obrigado a ouvir a introdução até ao fim novamente.

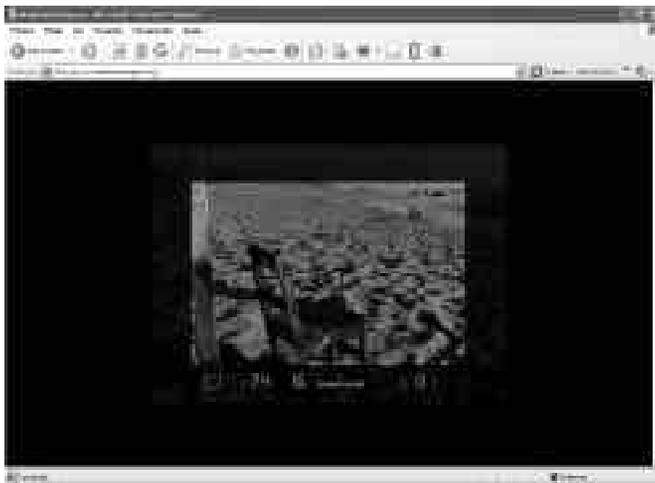


Fig. 3. Intro.

### 5.2. Pré-teste da página inicial

O pré-teste da página inicial pretende apurar se o sítio comunica imediatamente os propósitos para os quais se destina. Olhar para a pá-

gina inicial entre 30 segundos e um minuto e verificar se o nome do sítio está visível, o tópico da página e sobre o que o sítio trata.

A avaliação refere que a informação da página principal é uma repetição da Intro, desta vez escrita, ao contrário do áudio da Intro. É essencial estar escrito para um aluno surdo tal como o áudio é essencial para um aluno cego. Ter estas duas possibilidades é a única forma de garantir a acessibilidade do site a um grupo de estudantes mais vasto.

Todos os *links* existentes na página são facilmente identificáveis. Os *links* “topo” e “voltar” que se encontram no *footer* só são visíveis nas páginas longas, o que foi considerado acertado. Baseado apenas na informação apresentada a identificação do sítio e dos seus conteúdos foram imediatas. Tem uma barra de navegação que oferece uma rápida identificação das funções básicas do sítio, que são:

- actividades pedagógicas por módulos,
- documentação de apoio,
- área de gestão de alunos,
- plataforma Moodle e
- mapa do sítio.



**Fig. 4.** Página inicial = Apresentação.

### 5.3. Pré-teste das sub-páginas

As sub-páginas são aquelas que são acessíveis a partir da página inicial. Pretende-se com o pré-teste verificar se são consistentes, quer em termos de *design* que de navegabilidade, ou seja, se usam o mesmo critério visual e de navegação.

Do ponto de vista da avaliação foram consideradas consistentes com elementos visuais coerentes ajudando à navegabilidade.



**Fig. 5.** Sub-página – Estudo da Imagem Fixa  
– Enquadramento com imagem simétrica.

### 5.4. Pré-teste de navegação

O objectivo foi verificar se são óbvios os locais com *links* para outras páginas ou informação, e se estão bem identificados; se há metáforas ou se a identificação é simples e de rápido entendimento. Notar inconsistência nos *links*. Um bom sítio deve permitir esquemas de navegação alternativos, como mapas do sítio, *index* e motores de procura. Verificar se há variação na posição dos *links*, pois isso trava a percepção

de estabilidade. Os *links* são gráficos ou de texto? As páginas requerem excessivo *scroll*? Existe o campo de “procura”? Se sim, está em local bem visível e de fácil acesso, e a partir de todas as páginas? E depois de uma procura é fácil voltar a navegar?

A navegação faz-se sempre pelo topo e, segundo a avaliação, em termos de consistência é estável. Em média existem oito itens de navegação por página. Nas páginas mais longas existe um botão para o topo. Em todas as páginas há a funcionalidade “voltar”, no topo e no fundo, não sendo necessário utilizar o retroceder do *browser*. Não foi encontrado nenhum *link* morto. Em todas as páginas existe acesso à página inicial e um ponto de saída óbvio e bem visível, que se destaca pela cor vermelha. Não existem páginas “órfãs”. A navegação foi considerada simples e todas as páginas têm *breadcrumb trails*<sup>4</sup>. Nesta página poderá ser feita uma alteração para que seja memorizado no menu principal o local que está a ser visualizado. Por exemplo: depois de se entrar no módulo “Conceito de Imagem” o menu ficar com a opção “Conceito de Imagem” activa.

### 5.5. Análise das tarefas

Segundo Powell (2000), geralmente num sítio Web os utilizadores fazem uma de três coisas:

- 5.5.1. Ler;
- 5.5.2. Procurar alguma coisa;
- 5.5.3. Realizar alguma interacção.

Esta última acção cobre actividades como interagir com os menus, preencher formulários ou outras tarefas mecânicas. O objectivo da análise de tarefas é verificar se o sítio suporta estes três tipos de tarefas.

---

<sup>4</sup> *Breadcrumbs* ou *breadcrumb trails* são uma técnica de navegação usadas nas *interfaces* que permite ao utilizador deixar um “rasto” do seu percurso e saber sempre onde está. Se tiverem *links* permitem “saltar” para qualquer outro local do percurso.

### 5.5.1. Ler

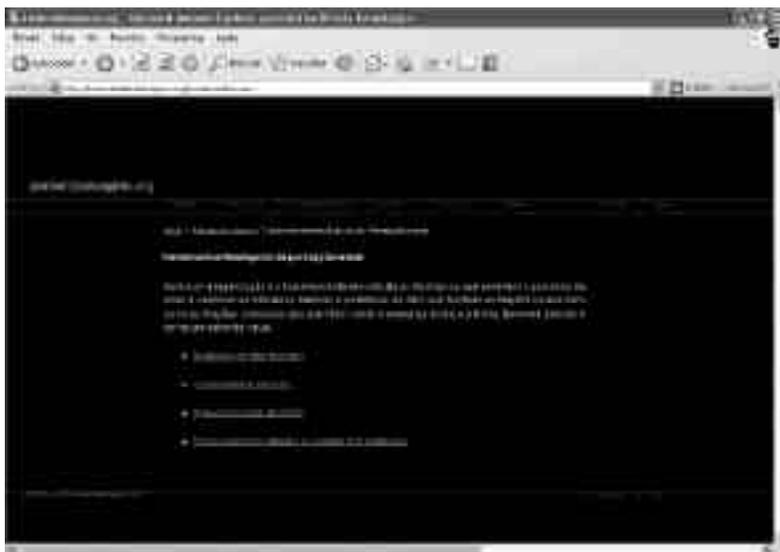
Quando pensamos em e-Conteúdos para serem lidos é importante considerar onde e como o utilizador os vai ler. Pode ler o conteúdo rapidamente, imprimir para ler *offline* ou colocar nos favoritos para ler mais tarde. Os conteúdos para Web têm que ser passíveis de ser lidos quer no ecrã quer em papel. Pode imprimir-se a página Web (ter um botão para isso) ou ter um ficheiro em *Adobe Acrobat* para impressão. Para serem lidos no ecrã é necessário verificar o contraste e o tamanho de letra. Os textos não podem ser longos nem complexos, pois o utilizador tende a fazer uma leitura ligeira. Quanto a este aspecto, Nielsen (1997), corroborado por Hitchcock *et al.* (1997), refere que muitos investigadores e docentes escrevem para Web como escrevem para imprimir, apesar de estar provado que causam maior impacto no aluno se os textos forem pensados e escritos propositadamente para Web. Isso acontece porque, apesar de ser menos texto, é de mais fácil leitura e também mais facilmente lembrado (Lawrence, 2001; Nielsen, 1997). Segundo estudos de Nielsen (1997), um leitor na Web raramente lê palavra por palavra o que está escrito, em vez disso faz *scan* da página recolhendo somente algumas palavras ou frases que lhe chamaram mais à atenção. Este investigador concluiu ainda que 79% dos utilizadores fazem uma leitura ligeira sobre o texto e apenas 16% lêem palavra por palavra, e isto pode acontecer porque:

- ler num ecrã de computador é cansativo para os olhos e leva mais tempo que ler em papel (o que pode explicar o facto dos leitores saltarem palavras);
- a Web é um meio associado à pesquisa o que leva os utilizadores a acharem pouco produtivo estar em frente a um computador a ler;
- os leitores nunca têm a certeza de que valha a pena ler aquela página toda ou tentar outra que seria mais importante;
- ao ritmo da vida de hoje as pessoas não têm tempo para investir na sua informação; logo, se a página é muito longa, com grandes blocos de texto, é descurada a sua leitura.

A avaliação considerou existir um bom contraste e tamanho de letra, assim como uma boa mancha de texto, sendo de referir:

- *palavras-chave destacadas;*
- *links para outras páginas e para fora do sítio, para informação adicional na Web;*
- *subcapítulos que dissecam a informação anterior;*
- *listas de marcas;*
- *uma ideia por parágrafo;*
- *pequenos blocos de texto, que não obrigam a excessivo scroll.*

Atendendo a que o **browser** não permite correcta impressão das páginas, pelo texto ser de cor branca, é necessário colocar um botão de impressora ou uma versão em **Adobe Acrobat** para o aluno descarregar de forma adequada.



**Fig. 6.** Pequenos blocos de informação e *links* para sub-capítulos.

### **5.5.2. Procurar alguma coisa**

Para testar se o conteúdo é de fácil acesso é necessário estar familiarizado com o assunto. O teste mais simples é procurar algo. Quando for encontrada a informação tentar descobri-la novamente a partir de um outro qualquer ponto do sítio. Se forem necessários muitos "cliques" a partir da página inicial tentar um meio alternativo, como o "mapa do sítio".

Para que esta funcionalidade seja uma realidade é necessário um motor de busca.

### **5.5.3. Realizar uma interacção**

Este teste é principalmente para preencher formulários ou realizar tarefas, fazer contactos. A interactividade pode ser avaliada em três pontos:

- utilização correcta;
- extremamente negativa;
- extremamente positiva.

Existe um formulário em local bem identificado e, segundo o perito, bem executado, suportando *tabbing*, *auto-fill* e uma mensagem de que o *upload* para o servidor foi correctamente executado. No entanto, uma vez que existe uma plataforma Moodle que permite muitas interacções com o sítio, com o professor e entre os alunos, os formulários podem ser retirados. Talvez pudesse ter uma *skin* mais próxima graficamente do restante sítio. [Entretanto alterada – fig. 9]



Fig. 7. Formulário de envio de ficheiros para o servidor.



Fig. 8. Moodle.



Fig. 9. Nova *skin* do Moodle.

## 5.6. Análise da execução

Serve para saber se o sítio foi correctamente criado. Incluiu o conteúdo, o visual e a tecnologia. No conteúdo a apreciação deve ir no sentido de verificar se está actual e se não existem erros gramaticais. A qualidade de um sítio é muito influenciada pela actualidade e qualidade do conteúdo. Tem, igualmente, que ser apropriado em termos de quantidade: nem em excesso, que seja difícil encontrar a informação pretendida facilmente, nem tão pouco, que leve o utilizador a sentir que ficou a faltar algo (Powell, 2000). É necessário também um cuidado especial com os direitos de autor: um sítio não pode apropriar-se da propriedade intelectual de outro autor.

É inevitável avaliar visualmente o sítio. Se pode ser difícil, pois o gosto tem uma vertente subjectiva e pessoal, há outras características que são importantes: as imagens têm qualidade? São usadas correctamente e correctamente optimizadas para Web (tamanho dos ficheiros)? Há problemas de cor? O tamanho de letra é adequado? Uma forma de verificar estes parâmetros é testar com uma resolução inferior ao anunciado.

Na questão tecnológica é relevante verificar se o sítio segue regras de HTML, CSS, XML ou outras tecnologias. Se é multiplataforma. O perito

leva em consideração questões de programação, velocidade de **upload** de imagens e texto, resposta e capacidade do servidor (Powell, 2000).

Segundo a avaliação, o **Layout** é visualmente agradável, as imagens são adequadas e uma mais-valia objectiva e não apenas do foro decorativo. Excelente o contraste do ecrã. O tamanho do texto é adequado e o **layout** funciona correctamente mesmo quando no **browser** foi alterado no tamanho da letra. O formato das imagens é o ajustado, quer em termos de tamanho quer de resolução, e usado correctamente – GIF para ilustrações até 256 cores e JPEG para fotos.

A combinação de cores para os **links** – branco (**link**) e cinzento (**link** visitado) – é considerada adequada e enquadra-se no aspecto visual do sítio. Apesar da não utilização de cores **standard** para os **links** – azul (**link**) e purpúrea (**link** visitado) – assume o mesmo critério, não se correndo o risco do utilizador voltar a navegar, por engano, para páginas já visitadas.

Funciona bem nos **browsers** mais comuns: **Mozilla FireFox**, **Internet Explorer** e **Opera**. Foi testado também o **Safari** num **Apple Macintosh** sem problemas.

Depois de efectuados os testes ao código fonte não foram detectados problemas de compatibilidade, podendo afirmar que o código cumpre as regras de todas as linguagens de programação utilizadas. A ligação ao servidor e tempos de resposta do mesmo são muito rápidas (testes efectuados com uma linha de 8 Mb).

### 5.7. Impressão final

Depois de avaliado todo o sítio poderá ser dada uma pontuação. Esta pontuação tem que permitir aferir se o sítio é bom ou não. Isto pode ser obtido pela facilidade com que o teste de usabilidade foi conseguido. A posição do perito é positiva, neutral ou negativa? Pode ser solicitado que justifique a razão da avaliação.

As notas do perito referem uma impressão final positiva. Sítio agradável e visualmente apelativo. Tem uma estrutura lógica de navegação, ou seja, proporciona acesso a todas as páginas e sub-páginas de forma simples e bem estruturada. As funcionalidades são oferecidas hierarquicamente.

camente, como convém. O número de opções por nível e o número de níveis não obriga a excessivos cliques. A inclusão do Moodle responde no ponto relativo à interacção com os estudantes e conteúdos pedagógicos e é uma solução amigável. O facto de ter todo o conteúdo em áudio é uma alternativa simpática para "ler" a informação, uma mais valia para todos os estudantes sem excepção.

## 6. Conclusão

Neste texto debruçamo-nos sobre a avaliação heurística do sítio Web "Atelier da Imagem", descrevendo, passo a passo, a forma como foi realizada. Com este processo pretendemos compreender se o protótipo estava concebido de forma usável que permitisse ser uma mais valia para os estudantes da formação pós-graduada. O reconhecimento de que hoje em dia o docente que aposta nos e-Conteúdos ter de ser, simultaneamente, criador de conteúdos e tecnólogo, leva a que muitas vezes não seja claro que muitos dos protótipos para o ensino-aprendizagem cumpram os seus objectivos e sejam bons e-Conteúdos na prática.

Os testes de usabilidade, em si mesmos, não podem garantir o sucesso de um sítio Web. No entanto, são fundamentais para a consecução de um bom resultado. A avaliação heurística é primordial na identificação de erros e anomalias num estado inicial de desenvolvimento, que atempadamente resolvidas podem aumentar os níveis de utilização e minimizar as alterações após o protótipo estar concluído. Como referem Whitehead (2006), Nielsen (2003) e Powell (2000), um único teste não é significativo para avaliar o trabalho e a prática mostra que a maior parte dos projectos precisa de múltiplos testes e redesenho dos materiais para alcançar um nível aceitável de usabilidade e qualidade.

Muitos modelos e teorias ajudam a construir o que podem ser os bons e-Conteúdos, mas nada disto retira a importância de avaliar constantemente a usabilidade e o impacto que podem ter junto dos utilizadores finais. Assim, depois da avaliação heurística, é o momento de proceder às alterações assinaladas. Seguidamente deve fazer-se um *user testing*. É

grande a importância deste teste, pois permite observar a interação dos alunos com os conteúdos e saber quais as páginas de maior interesse, porque se usam e qual o motivo que os leva a abandonar outras páginas. O sucesso de um e-Conteúdo é a satisfação do utilizador, daí que consultá-los durante o processo é meio caminho andado para o êxito.

No caso concreto do “Atelier da Imagem”, a avaliação deu indicações pertinentes para uma constante melhoria do protótipo e pode dar pistas para outros docentes/investigadores aprofundarem e aplicarem através da sua própria experiência.

## 7. Referências

- Aedo, I. & Landoni, M. (2003). Digital Contents for Education. *Educational Technology & Society*, 6(4), 6-7.
- Hitchcock, S., Carr, L. & Hall, W. (1997). Web journals publishing: a UK perspective. *Serials*. 10(3), 285-299.
- ISO 9241-11. (1998). *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs): Guidance on usability*. International Standards Organisations.
- Lawrence, S. (2001). Online or Invisible? <http://www.idemployee.id.tue.nl/g.w.m.rauterberg/publications/CITeseer2001online-nature.pdf> (consultado na Internet em 22 de Janeiro de 2007)
- Marcus, A. (1999). Improving the User Interface. <http://webword.com/interviews/marcus.html> (consultado na Internet em 25 de Novembro de 2006)
- Nielsen, J. (1997). How Users Read on the Web. <http://www.useit.com/alertbox/9710a.html> (consultado na Internet em 15 de Novembro de 2006).
- Nielsen, J. (2000). *Designing Web Usability: The Practice of Simplicity*. Indianapolis: New Riders Publishing.
- Nielsen, J. (2001). Ten Usability Heuristics. [http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic\\_list.html](http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html) (consultado na Internet em 15 de Novembro de 2006).
- Nielsen, J. (2003). Usability 101: Introduction to Usability. <http://www.useit.com/alertbox/20030825.html> (consultado na Internet em 15 de Novembro de 2006).
- Powell, P. (2000). *Web Design: The Complete Reference*. New York: McGraw-Hill.
- Shackel, B. (1991). Usability – context, framework, design and evaluation. In Shackel, B. and Richardson, S. (eds.). *Human Factors for Informatics Usability*. Cambridge: Cambridge University Press 21-38.
- Shiratudin, N. & Landoni, M. (2003). A Usability Study for Promoting eContents in Higher Education. *Educational Technology & Society*, 6(4), 112-124.
- Whitehead, C. (2006). Evaluating Web Page and Web Site Usability. <http://delivery.acm.org/10.1145/1190000/1185637/p788-whitehead.pdf?key1=1185637&key2=5262873711&coll=&dl=GUIDE&CFID=15151515&CFTOKEN=6184618> (consultado na Internet em 20 de Novembro de 2006).

# Agentes Pedagógicos Animados em Ambientes Interactivos de Aprendizagem

Joana Faria e Isabel Cabrita

## 1. Introdução

A utilização das tecnologias de informação e comunicação (TIC), no processo de ensino e de aprendizagem das crianças e dos adultos, é já uma realidade, tornando-se comum, nas actividades lectivas de qualquer nível de ensino, as tarefas serem suportadas pelo computador.

No entanto, Blikstein & Zuffo (2003) alertam para o facto de ser fundamental propor princípios para a construção de ambientes de aprendizagem alternativos, utilizando as tecnologias como matéria-prima de construção, superando o modo mais usual como têm vindo a ser utilizadas, ou seja, como meio de transmissão de informação. Os mesmos autores dizem que se torna, assim, necessário pensar na forma como são disponibilizadas as tecnologias e de que modo o seu uso pode desafiar as estruturas existentes em vez de as reforçar.

Neste sentido, têm emergido novas propostas de ambientes virtuais interactivos que procuram motivar os aprendentes para o desenvolvimento de capacidades e construção de conhecimento, através de experiências de aprendizagem mais significativas. Um exemplo prende-se com a evolução da inteligência artificial ao serviço da educação, que procura oferecer novas possibilidades na concepção desses ambientes, permitindo aos alunos aprenderem através da resolução de problemas.

Um dos factores fundamentais na concepção das aplicações referidas diz respeito à sua interface. Sabe-se que uma das formas de atingir o objectivo de estimular, motivar e encorajar para a aprendizagem se prende com a inclusão de agentes virtuais/personagens em aplicações *edutainment*, que conciliam o entretenimento e um propósito educativo. Estas personagens, dependendo da sua qualidade de interacção e visual,

têm a capacidade de orientar e até mesmo cooperar com o aprendente nas tarefas que este tem que desenvolver.

O facto de algumas serem animadas vai de encontro ao imaginário das crianças, povoado por personagens que se podem tornar suas companheiras. Segundo Ackermann (2000), as pessoas têm a capacidade de tratar as personagens fictícias como se elas fossem reais e de personificar coisas, sendo isto importante porque coloca a empatia e a imaginação ao serviço da inteligência.

## 2. Agentes pedagógicos animados

No final da década de noventa, começou a observar-se um crescimento da utilização de agentes virtuais na realização de tarefas que eram, usualmente, efectuadas por seres humanos (Prendinger & Ishizuka, 2004), o que inclui a atribuição de uma função pedagógica a algumas destas personagens (fig. 1).



**Fig. 1. Papous (INESC-ID/GAIPS).**

Foi com base na preocupação relativa ao desenvolvimento de agentes virtuais com objectivos didácticos que surgiu um novo paradigma dos ambientes de aprendizagem – o paradigma dos agentes pedagógicos animados (Johnson *et al.*, 1999). Estas personagens, que apresentam “*semelhanças com a realidade*”, habitam em ambientes virtuais com a função de promover interacções “*face-a-face*” (id.) com os alunos, mais significativas para o processo de ensino e de aprendizagem.

Embora existam outras áreas de investigação envolvidas, este paradigma tenta juntar os *animated interface agents* (Hayes-Roth & Doyle, 1998, *em* Johnson *et al.*, 1999) que propõem uma nova metáfora para a interacção homem-computador, baseada no diálogo “*face-a-face*” (Johnson *et al.*, 1999), e os *knowledge-based learning environments* (Wenger, 1987, *em* Johnson *et al.*, 1999) que procuram conceber softwares educativos que se adaptem aos aprendentes, individualmente, através do uso da inteligência artificial.

Pela conjugação das duas ideias, definiu-se uma nova área de investigação – os agentes pedagógicos animados – APA (Lester *et al.*, 1999 e Rickel & Johnson, 1999, *em* Johnson *et al.*, 1999), responsável pela concepção de ambientes interactivos de aprendizagem inovadores que têm vindo a emergir na procura de proporcionar aos aprendentes novas e diferentes experiências de aprendizagem.

### 2.1. Comunicação não-verbal

A diferença entre os diálogos tutoriais e os agentes pedagógicos animados está no facto dos primeiros utilizarem essencialmente interacções verbais e os segundos oferecerem a possibilidade de se explorar a comunicação não-verbal.

A possibilidade de complementar os comentários verbais com *feedbacks* não-verbais permite que um agente virtual disponha de um leque mais amplo de respostas do que os primeiros sistemas tutoriais.

Segundo Johnson *et al.* (1999) a exploração da comunicação não-verbal tornou-se, assim, num potencial que pode ser utilizado para:

- o agente exemplificar como se realizam as tarefas;
- focalizar a atenção do aprendente num dado pormenor, fazendo uso da locomoção, de um olhar fixo, da contemplação, da expressão de admiração e de gestos;
- providenciar um *feedback* discreto a propósito de uma acção do aluno, através de um aceno da cabeça ou de expressões faciais, sem que interrompa o seu processo mental;

- e fornecer um *feedback* mais exagerado (no sentido positivo) para felicitar o sucesso dos alunos na resolução de uma tarefa ou de um problema.

## 2.2. Resultados da investigação na área dos APA

A investigação sobre os agentes pedagógicos animados tem a finalidade de encontrar formas de utilizar os agentes virtuais no contexto educativo, explorando as capacidades, que estas personagens apresentam ao nível da emoção e da motivação, principalmente nas crianças.

Os aspectos didácticos que têm vindo a ser considerados na concepção de ambientes interactivos de aprendizagem com APA incluídos baseiam-se, usualmente, na teoria construtivista, na realidade virtual, na multimédia e nos aspectos sociais e culturais.

No que se refere à teoria construtivista, alguns investigadores defendem que os agentes pedagógicos animados devem habitar em ambientes onde o papel do aprendente seja menos passivo, confrontando-o com micromundos que se assemelham ao seu mundo real e onde são propostos problemas para serem resolvidos de forma construtiva (Lester *et al.*, 2001).

À medida que aumenta o desenvolvimento de projectos que incluem agentes virtuais com objectivos pedagógicos, cresce também a necessidade de avaliar o impacto de tais personagens.

O projecto *Design-A-Plant* (Lester *et al.*, 1997) é um dos casos em que o software e respectivo agente pedagógico animado, o *Herman the Bug*, foram alvo de um estudo empírico junto do público-alvo (crianças com uma média de idades de doze anos).

A avaliação deste projecto mostrou que os ambientes de aprendizagem, onde habitem agentes virtuais, podem ser pedagogicamente efectivos e ter, simultaneamente, um efeito bastante motivador nos alunos.

Este estudo revelou, ainda, o *Persona Effect* (Lester *et al.*, 1997), que significa que a presença de uma personagem com semelhanças ao ser humano, num ambiente interactivo de aprendizagem, mesmo que

não seja muito expressiva, pode ter um efeito positivo na percepção do aprendente da sua experiência de aprendizagem.

Lester *et al.* (1997) chamam, também, a atenção para o facto de que, para conceber um software, com o objectivo de promover um ambiente de aprendizagem suportado por agentes pedagógicos, é necessário compreender qual a percepção dos alunos desses agentes. Esta percepção relaciona-se principalmente com algumas dimensões afectivas tais como: “*encorajamento*”, “*utilidade*”, “*credibilidade*” e “*clareza*”.

Assim, para que os agentes pedagógicos animados tenham um impacto positivo, devem dar ao utilizador a impressão de serem reais e credíveis, revelando comportamentos que se mostrem o mais naturais e apropriados possível. Isto porque os comportamentos não naturais podem funcionar como elementos de distração, devido a chamarem mais a atenção para si próprios (Johnson *et al.*, 1999).

Segundo Paiva (2000, *em* Prendinger & Ishizuka, 2004), a emoção e a personalidade constituem as bases afectivas da credibilidade, sendo utilizado o termo *socially intelligent* para caracterizar a semelhança das personagens com os seres humanos (Elliot & Brzezinski, 1998, *em* Prendinger & Ishizuka, 2004).

A personalidade de um agente pedagógico animado pode, deste modo, influenciar as emoções de um aprendente e, conseqüentemente, a sua motivação para a exploração de um ambiente interactivo de aprendizagem.

Os estudos realizados por Baylor & Ryu (2003) alertaram, igualmente, para a importância da personalidade dos agentes, tentando, assim, definir critérios para a avaliação da percepção que os alunos têm do *pedagogical agent persona*<sup>1</sup> (Baylor & Ryu, 2003a), tendo detectado duas dimensões principais que se subdividem, cada uma delas, em outros dois factores: “utilidade da informação” (constituída por “credibilidade” e “capacidade de facilitar a aprendizagem”) e “interacção emotiva” (constituída por “atractividade” e “semelhança ao humano”).

---

<sup>1</sup> Baylor utiliza o termo *agents with a persona* para se referir aos *anthropomorphic agents*.

A credibilidade dos agentes é, como se referiu, importante na tentativa de cativar o aprendente para a exploração da aplicação e de o manter entusiasmado com a mesma. Ela depende bastante da qualidade visual das personagens e das propriedades do sistema que controla os seus comportamentos.

No que se reporta a esses mesmos comportamentos, eles não devem ser demasiadamente dedutíveis pois, se forem reconhecidos facilmente, reduzem a credibilidade; devem ser gerados tendo em conta as acções do aprendente e devem ser discretos e naturais.

Outra conclusão, retirada de alguns estudos experimentais que envolvem agentes pedagógicos animados, foi a de que eles podem trazer mais benefícios se juntarem a imagem e o som para fornecer conselhos práticos e teóricos.

Segundo Reeves & Nass (1996, *em* Baylor & Ryu, 2003a), a presença da voz traz benefícios a nível da motivação por indicar uma presença social.

Também Moreno & Mayer (1999, *em* Baylor & Ryu, 2003a) afirmam que os alunos que utilizam aplicações com apresentações visuais acompanhadas de narração revelam melhores resultados do que os que apenas têm acesso a essas apresentações acompanhadas de texto. No entanto, entendeu-se que a narração de voz deve ser acompanhada dos respectivos textos para reduzir a sobrecarga cognitiva e melhorar a aprendizagem (Moreno & Mayer, 2000, *em* Baylor & Ryu, 2003a).

Relativamente à imagem de um agente e sua animação, as investigações têm revelado algumas opiniões divergentes. Apesar de alguns estudos terem mostrado bons resultados quanto ao uso de agentes animados, existem opiniões como a de Moreno *et al.* (2001, *em* Baylor & Ryu, 2003a) que denominaram de *interference hypothesis* a possibilidade deles serem vistos pelo aluno como estranhos ao ambiente e provocadores de distração.

Também Lester *et al.* (1997) alertam para a possibilidade de agentes que apresentem comportamentos extremamente activos se tornarem rapidamente intrusivos e irritantes.

Ainda que prevaleça a necessidade de se realizarem mais avaliações para se compreender se, realmente, os agentes pedagógicos animados

têm impacto na aprendizagem, Lester *et al.* (1997) concluíram que é possível que haja um efeito cognitivo no desenvolvimento de conhecimento superior. Isto porque os agentes, ao captarem a atenção dos alunos para a aprendizagem, podem estar a estimular a reflexão e a auto-explicação.

Os investigadores têm tido dificuldade em separar o efeito cognitivo do efeito da motivação no desempenho do aluno pois, como se disse anteriormente, os estudos mais recentes na área da psicologia e da neurologia apontam para a ligação entre o domínio racional e emotivo do ser humano.

Os benefícios educativos dos agentes pedagógicos animados, principalmente a nível da sua capacidade de exhibir comportamentos emotivos apropriados aos alunos, são quatro (Elliot *et al.*, 1999, *em* Lester *et al.*, 2001):

- o primeiro diz respeito ao facto de um agente que demonstre preocupação com o progresso do aluno poder transmitir a ideia de partilha, o que, conseqüentemente, apresenta a hipótese de despertar nele uma maior preocupação com a sua própria aprendizagem;
- o segundo refere-se à possibilidade destes agentes, por serem sensíveis ao progresso dos alunos, poderem intervir quando sentem que eles possam estar a atingir um estado de frustração com o seu desempenho, arriscando-se a perder o interesse;
- o terceiro benefício prende-se com o entusiasmo que o agente transmite pelos assuntos abordados podendo promover no aluno esse mesmo entusiasmo;
- por último, um agente pedagógico que seja dotado de uma personalidade rica e interessante pode tornar a experiência de aprendizagem mais divertida.

Se um agente pedagógico animado conseguir captar a atenção do aluno, tornando a interacção entre ele e o ambiente virtual de aprendizagem mais interessante, pode proporcionar, também, uma perspectiva

mais positiva da experiência de aprendizagem, o que o levará, por sua vez, a passar mais tempo a explorar esse mesmo ambiente. Naturalmente, se o aluno passa mais tempo a explorar o ambiente virtual de aprendizagem, mais possibilidades terá de desenvolver as suas aprendizagens.

No entanto, têm sido feitas algumas críticas às interfaces baseadas no antropomorfismo, sendo um dos exemplos a ideia defendida por Shneiderman (1998, *em* Preece *et al.*, 2002) de que as interfaces, nas quais os agentes usam a primeira pessoa, podem despertar sentimentos de ansiedade e de inferioridade caso o utilizador não consiga resultados positivos nas suas tarefas.

Existem, ainda, dois aspectos que são essenciais para a escolha de uma interface que inclua agentes virtuais: qual o objectivo da aplicação que os irá integrar e o público-alvo em questão.

Quanto ao primeiro, segundo Prendinger & Ishizuka (2004), nem todas as interfaces são beneficiadas por se tornarem sociais com a inclusão de personagens virtuais, provavelmente serão apenas as que envolvam interações de carácter social.

No caso dos sistemas se destinarem à execução de tarefas mecânicas, pode tornar-se prejudicial e incomodativa a presença de uma personagem que observa o utilizador e o interrompe.

O segundo aspecto, que precisa de ser considerado quando se pensa em incluir um agente virtual numa interface, é ter em consideração o público-alvo a que se destina. Só assim se poderá analisar a pertinência de tal inserção e o tipo de personagem a desenvolver.

Apesar dos agentes virtuais ou, mais especificamente, os agentes pedagógicos animados abrirem novas possibilidades para a interacção com ambientes virtuais de aprendizagem, eles impõem muitos desafios técnicos e custos elevados. Deste modo, os softwares educativos que encontramos no mercado apresentam personagens bastante menos complexas, revelando poucas ou nenhuma capacidade de adaptarem as suas estratégias e os seus comportamentos ao utilizador.

Perante esta ausência de produtos que se assemelhem aos referidos na bibliografia que aborda o paradigma dos agentes pedagógicos animados, decidiu-se tentar compreender qual o impacto das personagens que

envolvam tecnologias menos avançadas na interacção dos alunos com o software e, ainda, qual a sua função no processo de ensino e de aprendizagem.

### **3. Estudo do impacto das personagens do software TeLL me More® Kids**

O estudo apresentado neste documento (Faria, 2006) surgiu como consequência da necessidade de compreender os motivos pelos quais se tem vindo a investir na inclusão, em cada vez mais softwares educativos, de agentes que têm a função de cooperar com o aprendente, no processo de aprendizagem, e de o motivar.

A finalidade principal do estudo realizado foi, assim, avaliar o impacto dos agentes pedagógicos animados, presentes num ambiente interactivo de aprendizagem e, mais especificamente, no software *TeLL me More® Kids*, na qualidade do processo de aprendizagem, a nível de apetências e de competências transversais e específicas da área disciplinar de Inglês.

Mais concretamente, o objectivo que o estudo perseguiu foi o avaliar do impacto da interacção entre aprendentes reais e companheiros simulados, nomeadamente, ao nível:

- dos conceitos construídos e das capacidades desenvolvidas, inerentes aos conteúdos abordados;
- da emoção;
- da motivação para a aprendizagem;
- das relações aluno-professor e aluno-aluno;
- da autonomia na aprendizagem e na utilização do software;
- de valores e atitudes que possam estar presentes nas personagens virtuais;
- da criatividade.

De forma a atingir o objectivo descrito foi avaliado um software educativo, o *TeLL me More® Kids* da *Auralog*, distribuído pela *Didáctica Editora*, que apresenta um grau elevado de interactividade a nível global do ambiente de aprendizagem e onde habitam inúmeras personagens. Dessas personagens destacam-se duas que são bastante activas e que acompanham os alunos ao longo da exploração (fig. 2).



**Fig. 2.** *Professor Alberto e Papagaio Zé.*

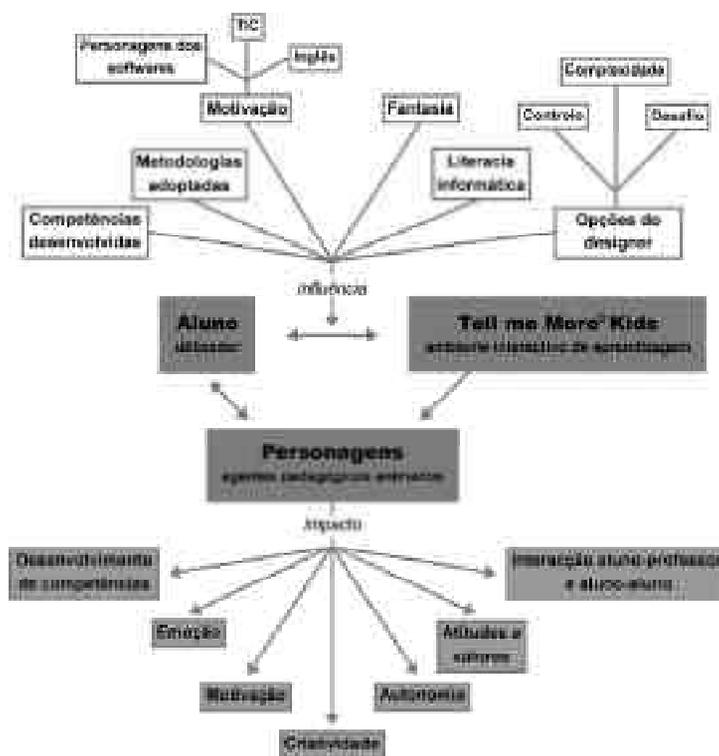
Este software auxilia na aprendizagem do Inglês britânico e/ou americano, propondo aos utilizadores que explorem diversos jogos e actividades, cantem canções, através do *Karaoke*, e interpretem várias personagens, que são apresentadas nos *Desenhos Animados*. Todas as actividades podem ser realizadas em três modos diferentes: modo de imersão – ouvir, modo de compreensão – compreender e modo de expressão – falar.

Como já foi referido, as personagens principais são os dinâmicos *Professor Alberto* e *Papagaio Zé*. No entanto, para este estudo, foram ainda considerados outros grupos de personagens para que se pudessem estabelecer comparações entre eles, já que são bastante menos activos: *Personagens do Cursor*, *Marciano*, *Personagens dos Jogos e Actividades* e *Personagens dos Desenhos Animados*.

A avaliação deste software tentou contrariar uma análise centrada nos seus atributos, usualmente técnicos, e centrar-se mais em aspectos educativos (Squires & McDougall, 1994), tais como as questões do currículo, a interacção durante as actividades, a motivação, a autonomia, entre outros.

### 3.1. Metodologia utilizada

Partindo dos objectivos deste estudo e dos factores que influenciam as interacções utilizador-ambiente interactivo de aprendizagem e utilizador-agentes pedagógicos animados, foi elaborado um esquema conceptual do estudo (esq. 1).



Esq. 1. Esquema conceptual do estudo.

No centro do esquema 1 apresentam-se os intervenientes principais deste estudo: o aluno (utilizador), o software *TeLL me More® Kids* (ambiente interactivo de aprendizagem) e as personagens (agentes pedagógicos animados) aí existentes. Ao interagir com o software, o aluno interage, também, com os agentes pedagógicos que habitam o CD-ROM.

Na parte superior do esquema, encontram-se factores que podem influenciar a interacção aluno-ambiente interactivo de aprendizagem e, por consequência, a interacção com as personagens. A parte inferior representa os campos nos quais a interacção do aluno com os agentes pedagógicos animados pode ter impacto.

Definido o “domínio conceptual” (Moreira, 1999), passou-se ao “domínio metodológico” (id.). E, deste modo, decidiu-se que a investigação a realizar seria essencialmente:

- qualitativa, pois procurou-se observar e analisar um fenómeno educacional no seu contexto natural, de modo a tentar interpretar os significados atribuídos pelos actores às acções nas quais participam (Erickson, 1986, *em* Lessard-Hébert *et al.*, 1990);
- um estudo de caso, dado o carácter descritivo (Vale, 2000) e particularista, através do qual se pretendeu descobrir o que há de mais essencial e característico numa situação que se entende como única em muitos aspectos (Ponte, 1994).

O estudo foi implementado numa escola básica de uma cidade litoral do Norte do País e contou com a participação de vinte e seis alunos do sexto ano. Participaram no estudo, ainda, as Professoras de Inglês e de Português e a própria investigadora.

Para se atingir o objectivo proposto, convidou-se os alunos a explorarem o software *TeLL me More® Kids* durante seis sessões, tendo sido divididos em dois turnos de treze discentes cada, de modo a que cada um deles tivesse acesso a um computador na sala de TIC.

As técnicas e instrumentos de investigação utilizados para a recolha de dados foram variados, destacando-se a da observação directa, a da inquirição e a da análise documental suportadas por: Grelhas de Observa-

ção das sessões e da aula de Inglês; Diário de Bordo; registo fotográfico e vídeo; Questionários Inicial e Final; testes de conhecimento (Pré e Pós-Teste – incluiu registo áudio); análise dos registos automáticos de dados no computador; entrevistas a alunos e Professora de Inglês e respectivos Guiões e desenhos e composições de Português realizados pelos alunos.

A maioria dos parâmetros utilizados na avaliação do software e das personagens tiveram em conta o estudo teórico efectuado previamente sobre estes temas e apresentado, de forma resumida, neste documento.

No Questionários Inicial e Final foi incluída uma proposta de trabalho que consistia na ilustração de um texto, com a finalidade de avaliar a criatividade dos alunos, antes e depois do uso do software. O texto que se apresentou foi baseado na metáfora do CD-ROM – *A viagem do Professor Alberto e do Papagaio Zé pelas várias Regiões do Mundo*, tendo como protagonistas duas personagens que, à semelhança das anteriores, vivem uma aventura e, viajando numa avioneta, ficam a conhecer várias regiões do globo. De modo a avaliar a atenção dos alunos, mudou-se o nome das personagens principais: o professor passou a chamar-se *Manuel* e o papagaio passou a ser um periquito chamado *Tó*.

Voltando ao objectivo desta proposta de trabalho, a ideia seria comparar os desenhos iniciais que, em princípio, não deveriam ter influências do software, pois nenhum aluno o conhecia, com os desenhos finais que poderiam apresentar algumas influências (mesmo com a diferença nos nomes das personagens).

Outro documento analisado, a composição escrita, teve origem na proposta efectuada na aula de Português. Sugeriu-se, assim, nesta disciplina, que escrevessem uma história partindo da que consideravam estar presente no CD-ROM, sendo obrigatória a utilização de pelo menos uma das suas personagens. Esta proposta funcionou, também, como um instrumento de recolha de dados pois permitiu analisar a percepção que os alunos tiveram da metáfora implícita no software, assim como confirmar as suas preferências relativamente às personagens.

A análise dos dados resultantes das técnicas e dos instrumentos já mencionados foi principalmente narrativa/descritiva, embora se tenha utilizado a quantificação para suportar e validar a interpretação dos dados.

#### 4. Conclusões do estudo

As conclusões retiradas do estudo aqui apresentado tiveram por base, como já foi referido, a análise de dados recolhidos a partir de diferentes técnicas e instrumentos.

A evolução dos resultados do Pré para o Pós-Teste e as observações efectuadas pela Professora de Inglês levaram a concluir que o software *Tell me More® Kids* ajudou os alunos a desenvolverem alguns conhecimentos e capacidades no âmbito da área disciplinar de Inglês.

A questão que se levanta é se as personagens existentes no software tiveram alguma importância neste processo.

Analisando a função que os alunos atribuíram ao *Professor Alberto* e ao *Papagaio Zé* (tab. 1), entendeu-se que eles interpretaram o seu papel como sendo, principalmente, o de explicar o funcionamento da aplicação e o de divertir. No entanto, metade dos participantes pensa que ajudaram também a construir ou a desenvolver conhecimentos de Inglês.

PENSAS QUE O PROFESSOR ALBERTO E O PAPAGAIO ZÉ SERVEM PARA: (PODES ESCOLHER MAIS DO QUE UMA OPÇÃO)	AJUDAR A UTILIZAR O PROGRAMA	AJUDAR A CONSTRUIR OU DESENVOLVER OS CONHECIMENTOS	DIVERTIR	DISTRAIR, PREJUDICANDO A ATENÇÃO
	76,9%	50,0%	76,9%	3,8%

OUTRO(S) MOTIVO(S). QUAL(AIS)? "*Ajudar a falar Inglês*" – PIPA

**Tab. 1.** Função do *Professor Alberto* e do *Papagaio Zé* (%).

Ainda que as várias personagens existentes no CD-ROM não tenham uma intervenção directa na aprendizagem, adequando as suas respostas, acções e estratégias ao desempenho dos alunos, estes assinalaram, no Questionário Final, a contribuição dessas figuras para o desenvolvimento de certas competências essenciais.

Mesmo que subsistam algumas dúvidas relativamente à possibilidade das personagens terem impacto a nível do desenvolvimento de competências específicas da disciplina de Inglês, os resultados obtidos a nível

da emoção e da motivação levam a concluir que elas têm impacto nestes domínios, o que, por sua vez, poderá influenciar de forma significativa a experiência de aprendizagem.

Esta conclusão é reforçada pelos resultados dos estudos realizados com sistemas inteligentes suportados por agentes pedagógicos animados.

Neste sentido, o facto das personagens e, mais especificamente, o *Professor Alberto* e o *Papagaio Zé*, terem sido percebidas como úteis (tab. 2), credíveis (tab. 3), claras nas suas explicações (tab. 4), prestáveis (tab. 5), engraçadas e com um aspecto visual que agrada, pode ter ajudado os alunos a considerarem que elas:

- encorajaram para a exploração do CD-ROM (gráf. 1);
- tornaram a aprendizagem mais interessante;
- captaram a atenção;
- ajudaram a concentrar-se na realização das tarefas;
- e motivaram para desenvolver ou construir os conhecimentos de Inglês (gráf. 2).

CONSIDERAS AS EXPLICAÇÕES DO PROFESSOR ALBERTO E DO PAPAGAIO ZÉ:	MUITO ÚTEIS	ÚTEIS	POUCO ÚTEIS	NADA ÚTEIS
	9	13	4	–

**Tab. 2.** Avaliação da utilidade das explicações do *Professor Alberto* e do *Papagaio Zé* (n=26)

SENTISTE CONFIANÇA NAS EXPLICAÇÕES DO PROFESSOR ALBERTO E DO PAPAGAIO ZÉ?	MUITA	BASTANTE	POUCA	NENHUMA
	8	13	5	–

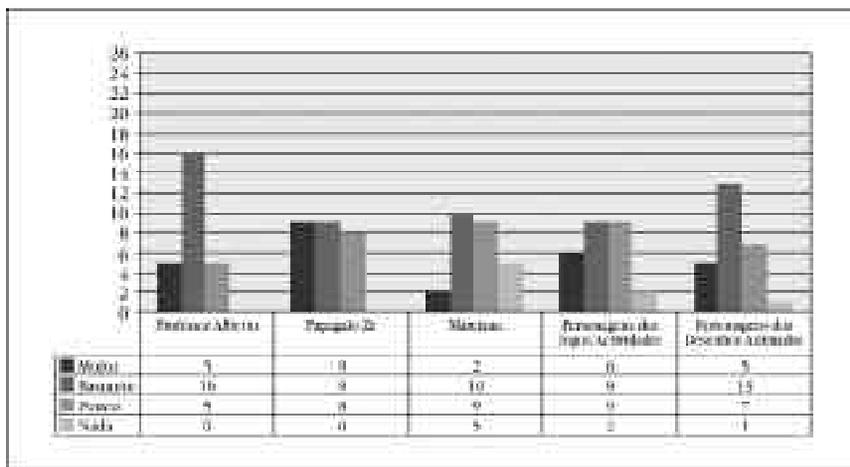
**Tab. 3.** Avaliação da credibilidade das explicações do *Professor Alberto* e do *Papagaio Zé* (n=26).

CONSIDERAS QUE ERAM CLAROS NAS SUAS EXPLICAÇÕES?	MUITO	BASTANTE	POUCO	NADA
	15	10	1	–

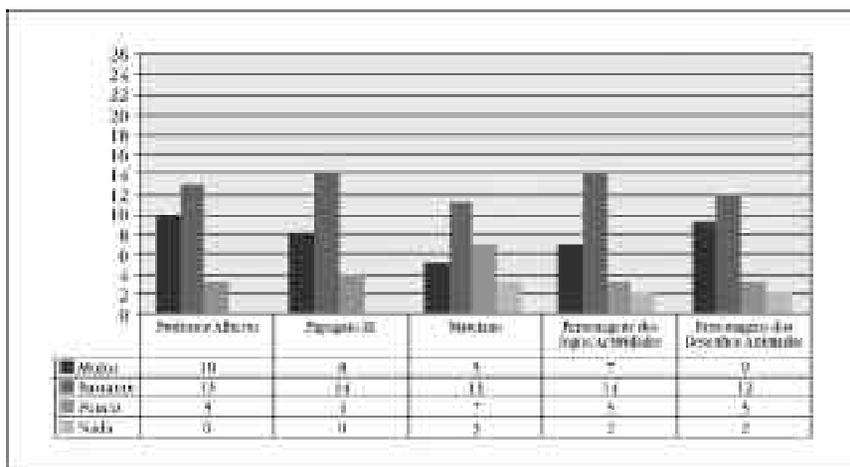
**Tab. 4.** Avaliação da clareza das explicações do *Professor Alberto* e do *Papagaio Zé* (n=26).

ELES AJUDARAM-TE QUANDO PRECISASTE?	SEMPRE	ALGUMAS VEZES	QUASE NUNCA	NUNCA
	12	12	2	—

**Tab. 5.** Avaliação da prestabilidade do *Professor Alberto* e do *Papagaio Zé* nos momentos em que os alunos precisaram (n=26).



**Gráf. 1.** Avaliação da capacidade das personagens encorajarem para a exploração do CD-ROM (n=26).



**Gráf. 2.** Avaliação da capacidade das personagens motivarem para o desenvolvimento ou construção dos conhecimentos de Inglês (n=26).

Apesar de serem poucas as situações em que o *Professor Alberto* e o *Papagaio Zé* respondem às acções dos alunos, parece que as suas características semelhantes às dos humanos, tendo em conta os adjectivos utilizados para as descreverem, conseguem despertar neles o *Persona Effect* referido por Lester *et al.* (1997). O fenómeno citado mostra que estas personagens, com semelhanças ao ser humano, podem ter um efeito positivo na percepção do aprendente da sua experiência de aprendizagem.

Relativamente à manifesta preferência dos alunos pelas personagens *Professor Alberto* e *Papagaio Zé*, ela justifica-se pelo seu carácter mais dinâmico, por estarem sempre presentes e pelo facto de ser utilizada a voz. Em várias situações os participantes referiram o facto dessas figuras falarem com eles, dando-lhes, assim, uma percepção de atenção e de preocupação.

Esta ideia vai de encontro à de Reeves & Nass (1996, *em* Baylor & Ryu, 2003a) de que o uso da voz é capaz de ajudar na motivação já que indica uma presença social. Neste caso específico, a opção do *Professor Alberto* e do *Papagaio Zé* utilizarem a Língua Portuguesa terá sido positiva pois as suas explicações foram consideradas como úteis e encorajadoras. Se os alunos não as compreendessem, surgiria um obstáculo à motivação e à exploração do CD-ROM.

Julga-se, ainda, necessário referir um dos aspectos negativos mencionados pelos alunos, sendo ele o facto de, por vezes, o *Professor Alberto* e o *Papagaio Zé* se mostrarem repetitivos e intrusivos. Este aspecto é importante porque a repetição pode, ao fim de algumas sessões, prejudicar a ideia que o aluno tem dessas personagens, tornando-as menos credíveis e aborrecidas. Quanto ao seu comportamento intrusivo, ao bloquearem, repentinamente, a acção do aluno para fazerem uma das suas intervenções, podem, como disse uma participante, distrair e fazer com que se perca a atenção. Mesmo que haja a hipótese de avançar, só é possível fazê-lo depois desta ter sido iniciada pelo sistema, não havendo possibilidade de evitar aquela pausa.

No entanto, os alunos não revelaram uma preocupação excessiva com esta situação pois, assim que sentiram que as explicações e, principalmente, as intervenções se repetiam, começaram a avançá-las.

Concluiu-se também que este tipo de personagens menos interactivas, que não fazem uso das técnicas mais recentes da tecnologia, consegue motivar crianças que estão habituadas a lidar com sistemas mais avançados como, por exemplo, os jogos da *PlayStation*. Ainda que tenham assumido que gostam sobretudo do desafio proporcionado por personagens mais “inteligentes”, revelaram que figuras como o *Professor Alberto* e como o *Papagaio Zé* mostram mais emoções e preocupação com eles e com o seu desempenho no processo de aprendizagem.

Em termos da relação aluno-professor não se verificou, durante as sessões, um número expressivo de interacções. No entanto, apesar do *feedback* dado pelo *Papagaio Zé* e do *Marciano* demonstrar a pronúncia correcta das palavras e das frases, alguns alunos pediram ajuda quer à Investigadora quer à Professora de Inglês. Isto significa que, independentemente da credibilidade das personagens, as professoras apresentavam-se como mais creíveis.

Relativamente à interacção aluno-aluno verificou-se que, mesmo não se tratando de um software que fomente o trabalho colaborativo, até porque existe um obstáculo físico, os auscultadores, a necessidade de trocar experiências com os colegas foi superior às barreiras referidas.

Neste caso, as personagens tiveram um papel essencial, principalmente as que proporcionam o *feedback* aos alunos, sendo elas o *Papagaio Zé* e o *Esquilo* que sobe à árvore. Isto porque se observou a relevância que alguns alunos davam a que os seus colegas vissem o *feedback* obtido por parte dessas figuras.

No que se refere ao papel do professor, as personagens podem ter algum impacto dado que, ao explicarem como funciona o CD-ROM, os *Jogos* e as *Actividades*, ajudam os alunos a serem mais autónomos a nível do funcionamento da aplicação e, conseqüentemente, da sua aprendizagem. Assim, o docente pode assumir uma atitude mais de orientador do que de transmissor de conhecimentos.

Neste software as figuras apresentam atitudes e valores que fomentam a colaboração, a amizade e o respeito pela diferença. A forma de o transmitir passa, por exemplo, pela relação que existe entre o *Professor*

**Alberto** e o **Papagaio Zé** que brincam e pregam partidas um ao outro mas sempre de forma respeitosa e carinhosa.

Ainda que exista este ambiente de tolerância no software, o impacto das personagens, a nível da compreensão de outras formas de ser e de viver, não foi visível. No entanto, a maior parte dos alunos revelou, através do Questionário Final, ter percebido a amizade entre figuras tão diversas e considerado que elas os ajudaram no desenvolvimento dessa competência transversal.

Os desenhos e as composições de Português mostraram que as personagens, em especial o **Professor Alberto** e o **Papagaio Zé**, tiveram efectivamente algum impacto na criatividade dos alunos. No caso dos desenhos, este impacto não se limitou ao facto de terem substituído o **Professor Manuel** e o **Periquito Tó** pelas personagens referidas (fig. 3), mas, também, por utilizarem outras referências ao CD-ROM, tais como a divisão do espaço destinado à ilustração nas várias regiões do mundo.



**Fig. 3.** Desenho inicial e final de **Monkeymen**.

Outro aspecto observado, e o mais negativo, foi o decréscimo na qualidade dos desenhos, o que talvez se tenha verificado devido ao facto dos alunos conhecerem visualmente os protagonistas e o ambiente de uma história semelhante, não se conseguindo libertar desta referência para desenvolverem o seu trabalho.

## 5. Considerações finais

Este estudo evidenciou a importância dos afectos, da emoção e do encorajamento na relação que se estabelece entre a criança e as personagens dos softwares educativos.

Deve, assim, investir-se nas potencialidades dos agentes pedagógicos animados para criar ambientes interactivos que ajudem a aprendizagem, e isto passa pela exploração da relação emotiva que se estabelece entre aprendentes reais e companheiros simulados. Por se ter o objectivo de provocar impacto em domínios tão sensíveis como o da emoção e da motivação, torna-se necessário realizar avaliações sistemáticas sérias para se compreender as consequências dessa relação afectiva, principalmente ao nível das crianças.

O objectivo da investigação em agentes pedagógicos animados não será desenvolver personagens que se confundam com os humanos (Hayes-Roth, 2004), mas que apresentem comportamentos mais “naturais”. Só assim podem desempenhar uma função pedagógica efectiva, não chamando a atenção para si próprias pelos seus comportamentos artificiais susceptíveis de provocar distracção nos alunos (Johnson *et al.*, 1999).

## 6. Bibliografia

- Ackermann, E. (2000). Relating to Things that Think – Animated Toys, Artificial Creatures, V-Avatars. In <http://learning.media.mit.edu/publications.html> (consultado na Internet em 24 de Maio de 2004).
- Baylor, A. & Ryu, J. (2003). The API (Agent Persona Instrument) for Assessing Pedagogical Agent Persona. Honolulu, Hawaii: ED-MEDIA. In [http://ritl.fsu.edu/\\_Website/publications.asp](http://ritl.fsu.edu/_Website/publications.asp) (consultado na Internet em 7 de Julho de 2004).
- Baylor, A. & Ryu, J. (2003a). Does the Presence of Image and Animation Enhance Pedagogical Agent Persona?. In [http://ritl.fsu.edu/\\_Website/publications.asp](http://ritl.fsu.edu/_Website/publications.asp) (consultado na Internet em 7 de Julho de 2004).
- Blikstein, P. & Zuffo, M. (2003). As Sereias do Ensino Electrónico. In <http://learning.media.mit.edu/publications.html> (consultado na Internet em 24 de Maio de 2004).
- Faria, J. (2006). *Agentes Pedagógicos Animados*. Aveiro: Universidade de Aveiro. Dissertação de Mestrado.

- Hayes-Roth, B. (2004). What Makes Characters Seem Life-Like?. In Prendinger, H. & Ishizuka, M. (2004). *Life-Like Characters – Tools, Affective Functions, and Applications*. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg (pp. 447-462).
- Johnson, W., Rickel, J. & Lester, J. (1999). Animated Pedagogical Agents: Face-to-Face Interaction in Interactive Learning Environments. In <http://www.isi.edu/isd/VET/apa.pdf> (consultado na Internet em 28 de Maio de 2004).
- Lessard-Hébert, M., Goyette, G. & Boutin, G. (1990). *Investigação Qualitativa: Fundamentos e Práticas*. Lisboa: Instituto Piaget. Coleção: Epistemologia e Sociedade.
- Lester, J., Callaway, C., Grégoire, J., Stelling, G., Towns, S. & Zettlemoyer, L. (2001). Animated Pedagogical Agents in Knowledge-Based Learning Environments. In Forbus, K. & Feltovich, P. (2001). *Smart Machines in Education – The Coming Revolution in Educational Technology*. Menlo Park, Califórnia; Cambridge, Massachusetts e Londres, UK: AAAI Press e The MIT Press (pp. 269-298).
- Lester, J., Converse, S., Kahler, S., Barlow, S., Stone, B. & Bhoga, R. (1997). The Persona Effect: Affective Impact of Animated Pedagogical Agents. *Proceedings of CHI 97*. USA: ACM Press. In <http://www.acm.org/sigchi/chi97/proceedings/paper/jl.htm> (consultado na Internet em 25 de Maio de 2004).
- Moreira, M. (1999). Pesquisa em Ensino: Aspectos Metodológicos. In <http://www.unb.br/ppgec/peam.pdf> (consultado na Internet em 4 de Maio de 2005).
- Ponte, J. (1994). O Estudo de Caso na Investigação em Educação Matemática. In [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/94-Ponte\(Estudos%20caso\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/94-Ponte(Estudos%20caso).pdf) (consultado na Internet em 4 de Maio de 2005).
- Preece, J., Rogers, Y. & Sharp, H. (2002). *Interaction Design – Beyond Human-Computer Interaction*. USA: John Wiley & Sons, Inc. (pp. 141-164).
- Prendinger, H. & Ishizuka, M. (2004). Introducing the Cast for Social Computing: Life-Like Characters. In Prendinger, H. & Ishizuka, M. (2004). *Life-Like Characters – Tools, Affective Functions, and Applications*. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg (pp. 3-16).
- Squires, D. & McDougall, A. (1994). *Choosing and Using Educational Software: A Teacher's Guide*. Londres: The Falmer Press.
- Vale, I. (2000). *Didáctica da Matemática e Formação Inicial de Professores num Contexto de Resolução de Problemas e de Materiais Manipuláveis*. Aveiro: Universidade de Aveiro. Tese de Doutoramento (pp. 177-219).

## **Autores**

**Adelina Moura** – Professora de Português e Francês do Ensino Secundário. É aluna de Doutoramento em Tecnologia Educativa na Universidade do Minho. Tem vindo a realizar algumas experiências no âmbito da utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) em contexto de ensino e aprendizagem. Actualmente encontra-se a realizar um estudo de investigação sobre as implicações das tecnologias móveis na aprendizagem individual e no trabalho colaborativo. Contacto: adelina8@gmail.pt

**Adriane Treitero Consolo** – Atua na área de tecnologias aplicadas na educação, tendo atuado no Núcleo de Políticas Tecnológicas da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo em projetos envolvendo o uso de ambientes virtuais de aprendizagem junto a docentes e alunos. Actualmente é monitora dos cursos a distância “Educação a distância na Prática” e “Formação continuada em educação a distância com tecnologias interativas”. Faz estágio com edição de vídeo e desenvolvimento de sites. Ministra aulas sobre “A Utilização da Internet de Forma Proveitosa” no Centro Cultural da Juventude São Paulo o qual visa a inclusão digital da sociedade. Desenvolve pesquisas sobre o uso de celulares no contexto educacional, tendo recebido prêmio no ano de 2008 pelo projeto de iniciação científica pela investigação “Mobile-learning” e no momento pesquisa sobre o uso de games educacionais em celulares. Contacto: consolo.adriane@gmail.com

**Ana Amélia Amorim Carvalho** – Docente no Departamento de Currículo e Tecnologia Educativa, no Instituto de Educação e Psicologia, na Universidade do Minho. Lecciona nos cursos de licenciatura em Ensino e em Educação e nos Mestrados em Tecnologia Educativa, Supervisão Pedagógica de Ensino, Tecnologia e Arte Digital e no curso de Espe-

cialização em Organização e Avaliação da Formação. Tem também experiência em cursos em regime de blended-learning e a distância. É investigadora do Centro de Investigação em Educação (CIEd), tendo orientado várias teses de mestrado e de doutoramento. Tem tido projectos financiados pela FCT, intitulado-se o último “Implicações Pedagógicas da Utilização de Podcasts em Blended-Learning”. Contacto: aac@iep.uminho.pt

**António J. Osório** – Professor Auxiliar da Universidade do Minho, responsável pela área disciplinar de Tecnologias de Informação e Comunicação do Departamento de Ciências da Educação da Criança do Instituto de Estudos da Criança. É investigador do Centro METAFORMA – Centro de Investigação em Formação de Profissionais da Educação da Criança da U. Minho. Como colaborador do Projecto MINERVA participou activamente, sob a orientação do Professor Altamiro Machado, em actividades de investigação e desenvolvimento no âmbito do Projecto Lethes/Peneda-Gerês, tendo em vista a dinamização de uma rede telemática envolvendo as escolas das povoações do único Parque Nacional em Portugal. Realizou estudos conducentes ao doutoramento em telemática educacional na Universidade de Exeter, no Reino Unido, tendo sido supervisionados pelos Professores Niki Davis e Martin Hughes. É, também, o Director dos Cursos de Especialização e Mestrado em Estudos da Criança – Tecnologias de Informação e Comunicação e orientador de vários projectos de mestrado e doutoramento. Contacto: ajosorio@iec.uminho.pt

**Carlos Silva** – Assistente do Departamento de Ciências da Educação da Criança – área de Currículo e Supervisão na Educação Básica, no Instituto de Estudos da Criança da Universidade do Minho, encontrando-se em fase de elaboração da tese de doutoramento. É Professor do 1.º Ciclo do Ensino Básico com um CESE em Educação Infantil e Básica Inicial, ramo de Novas Tecnologias no Ensino e Mestre em Educação, especialidade em Desenvolvimento Curricular. O seu percurso académico e profissional, desde sempre relacionado com a Educação Básica, com especial incidência no 1.º Ciclo, caracteriza-se pela emergência de interesses de investigação relacionados com a formação inicial e contínua

dos professores, os processos de inovação e desenvolvimento curricular, a indução profissional e a integração curricular das TIC. Contacto: carlos@iec.uminho.pt

**Célia Rosa Ribeiro** – Licenciada em Ensino Básico 1º Ciclo e Mestre em Educação na área de especialização de Tecnologia Educativa. Doutoranda em Educação na área de especialização de Tecnologia Educativa na Universidade do Minho, é professora do 1º Ciclo do Ensino Básico desde 2000 e exerce funções no Agrupamento de Escolas Prof. Gonçalo Sampaio (Póvoa de Lanhoso). Desenvolve actividades de robótica com alunos do Ensino Básico e de investigação no âmbito da Robótica Educativa.

**Clara Coutinho** – Docente no Departamento de Currículo e Tecnologia Educativa da Universidade do Minho, desenvolve actividades de docência nas Licenciaturas em Ensino, na Licenciatura em Educação e ainda no curso de Especialização em Análise e Avaliação da Formação e nos Mestrados em Educação nas especialidade de Tecnologia Educativa, Desenvolvimento Curricular e Mediação Educacional e Supervisão na Formação. É investigadora do Centro de Investigação em Educação (CIEd), orienta teses e mestrado e de doutoramento e tem desenvolvido actividades de pesquisa no âmbito da Formação de Professores, da Tecnologia Educativa e ainda no domínio das Metodologias de Investigação em Educação. Mais recentemente, tem desenvolvido investigação ao nível da utilização educativa das ferramentas da Web 2.0 no apoio à aprendizagem e à tutoria online. Contacto: ccoutinho@iep.uminho.pt

**Eduardo Fermé** – Professor Associado do Departamento de Matemática e Engenharias (DME) da Universidade da Madeira. Anteriormente foi Professor Auxiliar na Universidade de Buenos Aires, Argentina. É licenciado e doutorado em Ciências da Computação pela Universidade de Buenos Aires. É um dos coordenadores do Projecto DROIDE: “Os Robots como mediadores da aprendizagem da Matemática/Informática” do DME. É Director de curso da Licenciatura em Engenharia Informática na Universidade da Madeira. Contacto: ferme@uma.pt

**Elsa Fernandes** – Professora Auxiliar do Departamento de Matemática e Engenharias (DME) da Universidade da Madeira. Licenciada em Ensino da Matemática, Mestrado e Doutoramento em Educação na especialidade de Didáctica da Matemática, todos pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL). Membro do grupo ATMS (Aprendizagem: Tecnologia, Matemática e Sociedade) do Centro de Investigação em Educação da FCUL, bem como dos projectos PARTICIPAR e LEARN do mesmo grupo. É também coordenadora do CEM – projecto de Formação Contínua de Professores do 1º. Ciclo do Ensino Básico na área de Matemática, apoiado pelo DME e pela Secretaria Regional de Educação da Madeira e é uma das coordenadoras do Projecto DROIDE do DME. Contacto: elsa@uma.pt

**Isabel Cabrita** – Professora Auxiliar no Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro. É licenciada em Matemática e Desenho pela Universidade de Aveiro, tendo sido professora de Matemática dos Ensinos Básico e Secundário durante 4 anos. Em 1986 ingressou no Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro e aí obteve o seu doutoramento na área da Didáctica, que alia a Matemática às tecnologias informáticas. Tem trabalhado sempre essas duas áreas, a nível lectivo – formações inicial, complementar, contínua e pós-graduada – e de investigação, tendo várias publicações e orientações de teses de doutoramento e dissertações de mestrado nas referidas valências. É membro fundador do Centro de Investigação Didáctica e Tecnologia na Formação de Formadores, coordenadora do LEM@tic – Laboratório de Educação em Matemática da Universidade de Aveiro – e dos Programas de Formação Contínua em Matemática com professores dos 1º ou 2º ciclos do Ensino Básico – m@c1 e m@c2. Contacto: icabrita@ua.pt

**Joana Faria** – Professora do Ensino Básico e Secundário, do quadro de nomeação definitiva da Escola Secundária de Vila Cova da Lixa, com destacamento (anos lectivos de 2006/09), na Escola Secundária de Vilela, Paredes. Lecciona, desde 1997, diversas disciplinas no âmbito das Artes

Visuais. Realizou projectos de design de equipamento e integrou exposições respeitantes a essa área. Licenciou-se em Design de Equipamento, na Escola Superior de Artes e Design, Matosinhos, em 1996 e concluiu o Mestrado em Multimédia em Educação, na Universidade de Aveiro, em 2006. Contacto: j.o.a.n.a@sapo.pt

**José Alberto Lencastre** – Mestre em Educação pela Universidade do Minho está a finalizar doutoramento na especialidade de Tecnologia Educativa sendo bolseiro da FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia. Tem desenvolvido vários projectos enquanto investigador do CIED (Universidade do Minho) e do CIIE (FPCE da Universidade do Porto), tendo publicado artigos científico-pedagógicos em actas de congressos e revistas na área da educação e ensino. É Professor-Adjunto e Coordenador Geral das Pós-graduações em Tecnologias da Informação e Comunicação do Instituto Piaget. Contacto: jlencastre@iep.uminho.pt ou jlencastre@gaia.ipiaget.org

**José Henrique Chaves** – Professor Associado do Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho, onde lecciona Disciplinas de Tecnologias da Imagem e Seminário de Dissertação (1991-2008). Responsável pela orientação de teses de doutoramento (1 concluída, 4 em curso) e dissertações de mestrado (19 concluídas, 11 em curso). Autor de publicações diversas na área (artigos, livro, comunicações em congressos, etc.). Contacto: jhchaves@iep.uminho.pt

**Luís Valente** – Professor do Ensino Básico desde 1984 e formador na área das Tecnologias de Informação e Comunicação desde 1996. Possui uma pós-graduação em Administração Escolar e uma especialização em Tecnologia Educativa pela Universidade do Minho onde, desempenha funções técnico-pedagógicas no Centro de Competência (desde 1997) e desenvolve o seu projecto de doutoramento em Estudos da Criança. Tem integrado equipas multidisciplinares em projectos europeus relacionados com as TIC e a formação. É responsável pelo primeiro curso online em Portugal destinado a jovens, autor independente de software educativo e de inúmeros projectos de aplicação das TIC, área em que tem realizado

investigação académica nos últimos anos. Tem larga experiência na orientação e na avaliação como especialista de oficinas de formação contínua de professores.

**Luísa Alonso** – É doutorada em Ciências da Educação e Professora Associada do Departamento de Ciências da Educação da Criança – Área de Currículo e Supervisão na Educação Básica, no Instituto de Estudos da Criança da Universidade do Minho. As suas áreas de docência e investigação são a “Teoria do currículo e inovação educacional” e a “Teoria de formação de professores”, nas quais coordena vários projectos de investigação e formação, publica vários trabalhos científicos e orienta várias teses de mestrado e doutoramento. Tem sido consultora e avaliadora de projectos de reforma e inovação educacional, nos contextos da Educação/Formação de Adultos, da Educação Básica e da Formação de Professores. Actualmente desempenha as funções de Presidente do Instituto de Estudos da Criança da Universidade do Minho. Contacto: [alonso@iec.uminho.pt](mailto:alonso@iec.uminho.pt)

**Manuel Filipe Costa** – Licenciado em Física (ramo científico) pela Universidade de Coimbra e Doutor em Ciências, pela Universidade do Minho onde actualmente exerce as funções de Professor Auxiliar no Departamento de Física. Desenvolve investigação de índole científico-pedagógica nos domínios do ensino pela investigação e do ensino experimental das ciências. Contacto: [mfcosta@fisica.uminho.pt](mailto:mfcosta@fisica.uminho.pt) ou [manuelfcosta@portugalmail.pt](mailto:manuelfcosta@portugalmail.pt)

**Maria da Graça Moreira da Silva** – Docente do Departamento de Ciências Exatas e Tecnologias da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC SP), onde ministra aulas sobre diferentes usos das tecnologias na educação. Integra a Comissão de Educação a Distância – CEAD, responsável pela implantação de projetos de educação a distância na instituição e coordena os cursos de extensão na área. Presta serviços de consultoria na área de implantação de projetos de e-learning no mercado corporativo e académico. É doutora em Educação pela PUC SP e mestre

em Psicologia Educacional pela UNICAMP. Possui diversas publicações científicas e vem atuando na área de tecnologia de informação e comunicação aplicada à educação desde os anos 80, coordenando projetos de formação de professores e implantação de projetos de e-learning em empresas como a IBM e em instituições de ensino como iUVB, Universidade Anhembi Morumbi, SENAC SP, FAESP, Fundação Ioshpe. Contato: [graca-moreira@uol.com.br](mailto:graca-moreira@uol.com.br)

**Paulo Dias** – Professor Catedrático e Presidente do Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho. Doutorado em Educação em 1990 e Agregado no grupo disciplinar de Desenvolvimento Curricular e Tecnologia Educativa em 1999, na mesma universidade. Desenvolve a actividade científica no Centro de Investigação em Educação nos domínios das *tecnologias de informação e comunicação na educação, e-learning e educação a distância e comunidades de aprendizagem online*, no âmbito da qual coordena e participa em vários projectos nacionais e europeus. É responsável pelo Centro de Competência da Universidade do Minho desde 1997 e pela organização da Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação, *Challenges*, cuja primeira edição teve lugar em 1999. Autor e co-autor de cerca de uma centena de trabalhos científicos publicados no país e no estrangeiro, integra, também, vários conselhos editoriais de revistas científicas da especialidade. Contacto: [paulodias@iep.uminho.pt](mailto:paulodias@iep.uminho.pt)

**Rosa Meire Carvalho de Oliveira** – Jornalista, mestre em Comunicação e Cultura Contemporâneas pela Facom/UFBa (Universidade Federal da Bahia). É uma das pioneiras nas pesquisas acadêmicas sobre blogs no Brasil, com a dissertação de mestrado defendida em 2002, intitulada “Diários públicos, mundos privados: diário íntimo como gênero discursivo e suas transformações na contemporaneidade”. Atualmente é doutoranda em Educação pela Faced/UFBa, na qual é pesquisadora do Grupo de Estudos em Educação, Comunicação e Tecnologias (GEC). Escreve no blog Meu Tanebits, disponível em: <http://meutanebits.blogspot.com>. Contato: [rosameire8@uol.com.br](mailto:rosameire8@uol.com.br)

**Rui Oliveira** – Professor do Quadro de Zona Pedagógica de Nomeação Definitiva na Escola EB 2,3/S de Alfândega da Fé em Bragança. Licenciado em Matemática (Ensino de) pela Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (Vila Real). Mestre em Matemática para o Ensino pela Universidade da Madeira, com uma dissertação intitulada “A Robótica na Aprendizagem da Matemática: um estudo com alunos do 8º ano de escolaridade”. É membro do projecto DROIDE do Departamento de Matemática e Engenharias da Universidade da Madeira. Contacto: [rmno@sapo.pt](mailto:rmno@sapo.pt)